

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 38 19391 A 1

⑳ Aktenzeichen: P 38 19 391.4
㉑ Anmeldetag: 7. 6. 88
㉒ Offenlegungstag: 5. 1. 89

⑤ Int. Cl. 4:
F28 F 3/12

F 28 F 5/02
F 26 B 25/20
D 21 F 5/08
D 21 F 5/18
B 21 B 27/08
B 30 B 15/34
B 27 N 3/08
F 16 C 13/00

Behördeneigentum

DE 38 19391 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
15.06.87 AT 1512/87

⑦① Anmelder:
Sulzer-Escher Wyss GmbH, 7980 Ravensburg, DE

⑦② Erfinder:

Ickinger, Georg, Dr.; Fermüller, Willibald, Graz, AT;
Paugger, Anton, St. Marein, AT; Pinter, Reinhard,
Dr., Graz, AT

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Vorrichtung mit einer mit einem Wärmeträgermedium beheizten Arbeitsfläche

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einer mit einem Wärmeträgermedium beheizten Arbeitsfläche auf einer wärmeleitenden Schicht, die von einem metallischen Grundkörper getragen ist und wobei der Grundkörper an seiner der wärmeleitenden Schicht zugewandten Oberfläche und/oder diese Schicht an ihrer dem Grundkörper zugewandten Oberfläche mit einer Anzahl von Nuten versehen ist und wobei die Beheizung der Arbeitsfläche durch Zufuhr des Wärmeträgermediums in die Nuten erfolgt. Erfindungsgemäß geht es vornehmlich darum, an der Arbeitsfläche ein optimales Wärmeangebot zur Verfügung zu stellen. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß zwecks Beeinflussung des Wärmeübergangs zur die Arbeitsfläche tragenden Schicht, insbesondere zu einem Metallblech oder dgl., beispielsweise Zylindermantel, welche unmittelbar metallisch berührend oder nur unter Zwischenschaltung einer gut wärmeleitenden Übergangsschicht auf dem Grundkörper, beispielsweise Kernzylinder, sitzt, die Wärmeleitung vom Grundkörper zur Schicht und/oder vom in den Nuten geführten Wärmeträgermedium zum Grundkörper bzw. zur Schicht regelnde Steuermittel vorgesehen sind. Das erfolgt insbesondere durch Ausgestaltung der einander zugewandten Flächen von Grundkörper und Schicht, zweckmäßig beispielsweise durch Ausnehmungen bzw. Zusatznuten, unterschiedliche Aufrauungen dieser Grundkörperfläche, Längs- bzw. Querriefen in dieser bzw. in der dieser zugewandten Fläche der Schicht oder Isolationen ...

DE 38 19391 A 1

BEST AVAILABLE COPY

OS 38 19 391

2

1

Patentansprüche

1. Vorrichtung mit einer mit einem Wärmeträgermedium, bevorzugt Dampf, beheizten Arbeitsfläche, insbesondere einer beheizten Form, einem beheizten Preßstempel, einer beheizten Preßwalze oder einer beheizten Preßplatte bzw. einem beheizten Zylinder, beispielsweise für Papiermaschinen, wobei die Arbeitsfläche sich auf einer wärmeleitenden Oberflächenschicht, insbesondere einem Metallblech oder dergl., beispielsweise dem Zylindermantel, befindet, die bzw. das bzw. der von einem metallischen Grundkörper, beispielsweise einem Kernzylinder, getragen ist und wobei der Grundkörper, beispielsweise der Kernzylinder, an seiner wärmeleitenden Oberflächenschicht, insbesondere dem Metallblech oder dergl. zugewandten Oberfläche und bzw. oder diese Oberflächenschicht, insbesondere das Metallblech, an ihrer bzw. seinem dem Grundkörper, beispielsweise dem Kernzylinder, zugewandten Oberfläche mit einer Anzahl von, vorzugsweise zueinander parallel, und beispielsweise gegebenenfalls, insbesondere zum Teil, parallel zur Achse des Kernzylinders verlaufenden Nuten versehen ist und wobei die Beheizung der Arbeitsfläche, beispielsweise der Form bzw. des Zylinders durch Zufuhr des Wärmeträgermediums, insbesondere Dampf, in die Nuten erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß zwecks Beeinflussung des Wärmeübergangs vom Grundkörper, beispielsweise Kernzylinder, zur die Arbeitsfläche tragenden Oberflächenschicht, insbesondere zum Metallblech oder dergl., beispielsweise Zylindermantel, die bzw. das bzw. der unmittelbar metallisch berührend oder nur unter Zwischenschaltung einer gut wärmeleitenden Übergangsschicht, beispielsweise Wärmeleitpaste, auf dem Grundkörper, beispielsweise Kernzylinder, sitzt, die Wärmeleitung vom Grundkörper zur Oberflächenschicht, insbesondere zum Metallblech oder dergl., und bzw. oder vom in den Nuten geführten Wärmeträgermedium zum Grundkörper bzw. zur Oberflächenschicht, insbesondere zum Metallblech oder dergl., regelnde Steuermittel vorgesehen sind, insbesondere durch Gestaltung der einander zugewandten Flächen von Grundkörper und Oberflächenschicht, zweckmäßig indem in den Wänden der Nuten und bzw. oder neben diesen in der der Oberflächenschicht, insbesondere dem Metallblech oder dergl. zugewandten Grundflächenschicht, insbesondere dem Metallblech oder dergl. zugewandten Grundkörperfläche und bzw. oder in der dem Grundkörper, insbesondere dem Kernzylinder, zugewandten Oberflächenschicht-, insbesondere Metallblechfläche, angeordneten Ausnehmungen bzw. Zusatznuten und bzw. oder gegebenenfalls unterschiedliche Aufrauungen dieser Grundkörperfläche bzw. Längs- bzw. Querriefen in dieser bzw. (in) der dieser zugewandten Oberflächenschicht, insbesondere Metallblechfläche oder dergl. und bzw. oder Metallstreifen und bzw. oder Hohlkörper in den Nuten bzw. an den einander zugewandten Flächen des Grundkörpers bzw. der Oberflächenschicht, insbesondere des Metallbleches oder dergl. und bzw. oder Nuten bzw. Zusatznuten mit über zumindest einen Teil, beispielsweise den ganzen Teil, ihrer Länge einen sich stetig, vorzugsweise gleichmäßig, verändernden Querschnitt und bzw.

oder unterschiedliche Materialien der Oberflächenschicht, insbesondere Legierungen des Metallbleches oder dergl. vorgesehen sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1 für beheizte Zylinder, insbesondere für Papiermaschinen, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten in die Oberfläche des Kernzylinders eingearbeitet sind sowie daß unmittelbar auf den Kernzylinder (3) metallisch berührend ein metallischer zylindrischer Außenmantel (1) unter Bildung von Druckräumen zwischen diesen und dem Kernzylinder aufgezogen; insbesondere aufgeschrumpft, ist, der an seinen Rändern mit dem Kernzylinder (3) verschweißt sein kann, und daß diese Nuten (2, 7, 9) über zumindestens einen Teil, beispielsweise den ganzen Teil, ihrer Länge einen sich stetig, vorzugsweise gleichmäßig, verändernden Querschnitt aufweisen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Nuten bzw. Zusatznuten rund, insbesondere kreisförmig, oder trapez- oder rechteck- oder dreieckförmig ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1—3 für beheizte Zylinder, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Nuten bzw. Zusatznuten in radialer Richtung gesehen von innen nach außen zunimmt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 für beheizte Zylinder, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt, insbesondere die Höhe und bzw. oder die Breite, von achsparallelen Längsnuten (2) vom Innern des Zylinders zu den Zylinderstirnseiten hin stetig zu- oder abnimmt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß beim seitlichen bzw. auslaßseitigen Ende achsparalleler Längsnuten (2) vor der Austrittsleitung (4) für das Wärmeträgermedium, insbesondere bei Dampf, im Nutengrund eine Erhöhung bzw. ein Wehr (7) zur Verengung des Nutenquerschnittes bzw. Ausbildung eines Spaltes (8) vorgesehen ist (Fig. 2, 2a).

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 für beheizte Zylinder, dadurch gekennzeichnet, daß im Kernzylinder (3) zusätzlich zu Längsnuten (2) mit über zumindest einen Teil ihrer Länge sich stetig änderndem Querschnitt, vorzugsweise abwechselnd mit diesen und im wesentlichen parallel hierzu, Kondensatabflußnuten (9) ausgebildet sind, die über insbesondere in Umfangsrichtung verlaufende Kanäle oder Umfangsnuten (7) mit den Längsnuten (2) verbunden sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kondensatabflußnuten (9) kleineren Querschnitt als die Längsnuten (2) besitzen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Nutengrund der Kondensatabflußnuten (9) radial weiter außen liegt als der Nutengrund der Längsnuten (2).

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Nutengrund von in Umfangsrichtung verlaufenden Nuten (7) radial weiter außen liegt als der der Längsnuten (2) für die Dampfzufuhr und insbesondere auch radial weiter außen liegt als der der Kondensatabflußnuten (9).

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 für beheizte Zylinder, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Umfangsnuten (7) im wesentlichen dem Querschnitt der Kondensatabflußnuten (9) entspricht.

OS 38 19 391

3

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 für beheizte Zylinder, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsnuten (7) in ihrem von den Längsnuten (2) unterbrochenen Verlauf über die Längsnuten (2) querende Vertiefungen (13), vorzugsweise mit teilylindrischer Bodenfläche, verbunden sind. 5
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 für beheizte Zylinder, dadurch gekennzeichnet, daß im Kernzylinder (3) Umfangsnuten (7) in Umfangsrichtung ausgebildet sind, deren Tiefe der der Längsnuten (2) für die Dampfzufuhr entspricht, und daß in den von den Umfangsnuten (7) und Längsnuten (2) begrenzten Kernzylinderinseln (14) in Umfangsrichtung verlaufende, vorzugsweise in die Längsnuten (2) mündende, seichtere Kondensatabflußnuten (9) ausgebildet sind, die in die Kondensatabflußleitungen (4') münden. 10
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 für beheizte Zylinder, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsnuten (2) zur Dampfzufuhr und gegebenenfalls die Kondensatabflußnuten (9), wie an sich bekannt, schraubenförmig, gegebenenfalls mit einem Steigungswinkel von 10 bis 30°, um den Kernzylinder (3) geführt sind. 15
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Nuten winkelförmig ist (Fig. 12, 15d, 24d, 25b—25d), wobei zweckmäßig diese Winkelform in Entfernung von der Eintrittsseite, insbesondere an bzw. nahe der Austrittsseite, des Wärmeträgermediums in die Nut vorgesehen ist. 20
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen bzw. Zusatznuten in den Seitenflanken der Nuten, zweckmäßig in Entfernung von der Eintrittsseite, insbesondere an bzw. nahe der Austrittsseite, des Wärmeträgermediums in die Nut vorgesehen sind, wobei bei in beiden Nutenflanken vorhandenen Ausnehmungen bzw. Zusatznuten vorteilhaft deren Achsen einen Winkel von weniger als 180° einschließen (Fig. 15c, 18c, 24b, 24c, 25a—25c). 25
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß, zweckmäßig in bzw. nahe der Eintrittsseite des Wärmeträgermediums in die Nut, neben dieser, die insbesondere rechteckigen Querschnitt besitzt, in der der Oberflächenschicht, insbesondere dem Metallblech oder dergl. zugewandten Oberfläche des Grundkörpers und bzw. oder in der dem Grundkörper, insbesondere dem Kernzylinder, zugewandten Fläche der Oberflächenschicht, insbesondere des Metallblechs, zu dieser Oberfläche bzw. Fläche hin offene Zusatznuten, vornehmlich mit Dreiecksquerschnitt auf einer oder beiden Seiten der Nut angeordnet sind (Fig. 15a, 15b, 20—23), wobei solche dreieckige Zusatznuten an dieser Oberfläche bzw. Fläche, z. B. durch Handschleifen, verbreitert sein können (Fig. 23). 30
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß, zweckmäßig in oder nahe der Eintrittsseite des Wärmeträgermediums, im Bereich der der Oberflächenschicht, insbesondere dem Metallblech oder dergl. zugewandten Oberfläche des Grundkörpers und bzw. oder in der dem Grundkörper, insbesondere dem Kernzylinder zugewandten Fläche der Oberflächenschicht, insbesondere des Metallblechs, die Nutenöffnung überbrückende Metall- bzw. Isolierstreifen vorgesehen 35

4

sind (Fig. 18a, 18b, 25a, 25b).

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß in der Strömungsrichtung des Wärmeträgermediums gesehen der Querschnitt der Nut stetig, vorzugsweise gleichmäßig, von der Eintrittsseite über die Nutenmitte zur Austrittsseite, zweckmäßig allmählich, von einer im wesentlichen rechteckigen, dreieckigen oder trapezförmigen Gestalt in eine Form mit Zusatznuten bzw. Ausnehmungen in den Nutenflanken, insbesondere in eine im wesentlichen winkelförmige Querschnittsgestalt, übergeht.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkörper in den Nuten Wärmeträgermedien bzw. Isoliermedien enthalten bzw. damit aufgefüllt sind bzw. werden, wobei diese Medien in der Nutrichtung veränderlichen Wärmeleitwert aufweisen können.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, gekennzeichnet durch mehrästige Nuten bzw. Zusatznuten.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß Nuten durch Parallelschaltung zusammengefaßt sind.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß Nuten bzw. Zusatznuten sowohl im Grundkörper, z. B. Kernzylinder, als auch in der Oberflächenschicht, z. B. im Metallblech, vorgesehen sind, wobei Nuten bzw. Zusatznuten im Grundkörper und Nuten bzw. Zusatznuten in der Oberflächenschicht übereinanderliegen bzw. korrespondieren können.
24. Einrichtung bzw. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und bzw. oder 15 und bzw. oder 16 und bzw. oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß zwecks Herstellung von zur Oberfläche des Grundkörpers, insbesondere zur Mantelfläche eines Kernzylinders, schräg verlaufenden Nuten bzw. Zusatznuten schräg zu dieser Oberfläche bzw. schräg zur Tangentialebene eines solchen Kernzylinders ein Scheibenfräser oder dergl. ansetzbar ist bzw. angesetzt wird, mit dessen Hilfe von der geplanten Eintrittsseite des Wärmeträgermediums her mit abnehmender Tiefe die Nut bzw. die Zusatznut herstellbar ist bzw. hergestellt wird (Fig. 27, 28). 40

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einer mit einem Wärmeträgermedium, bevorzugt Dampf, beheizten Arbeitsfläche, insbesondere einer beheizten Form, einem beheizten Preßstempel, einer beheizten Preßwalze oder einer beheizten Preßplatte bzw. einem beheizten Zylinder, beispielsweise für Papiermaschinen, wobei die Arbeitsfläche sich auf einer wärmeleitenden Oberflächenschicht, insbesondere einem Metallblech oder dergl., beispielsweise dem Zylindermantel, befindet, die bzw. das bzw. der von einem metallischen Grundkörper, beispielsweise einem Kernzylinder, getragen ist und wobei der Grundkörper, beispielsweise der Kernzylinder, an seiner der wärmeleitenden Oberflächenschicht, insbesondere dem Metallblech oder dergl. zugewandten Oberfläche und bzw. oder diese Oberflächenschicht, insbesondere das Metallblech, an ihrer bzw. seinem dem Grundkörper, beispielsweise dem Kernzylinder, zugewandten Oberfläche mit einer Anzahl von — vorzugsweise zueinander parallel — und beispielsweise gegebe-

OS 38 19 391

5

nenfalls, insbesondere zum Teil, parallel zur Achse des Kernzylinders verlaufenden, Nuten versehen ist und wobei die Beheizung der Arbeitsfläche, beispielsweise der Form bzw. des Zylinders durch Zufuhr des Wärmeträgermediums, insbesondere Dampf, in die Nuten erfolgt. Im besonderen befaßt sich die Erfindung wie erwähnt mit einem mit einem Wärmeträgermedium, insbesondere Dampf, beheizten Zylinder, insbesondere für Papiermaschinen, z. B. Trocken-, Krepp-, Kalandrierzylinder oder dergleichen.

Derartige Zylinder bzw. Walzen dienen in der Verfahrenstechnik dazu, einen hohen Wärmeübergang vom Wärmeträgermedium, insbesondere Dampf, auf die Zylinderoberfläche zu ermöglichen. Dies ist insbesondere für Trockenzylinder und Kreppzylinder in der papiererzeugenden Industrie von Bedeutung.

Es sind Trockenzylinder bzw. Kreppzylinder bekannt, die als Druckgefäß mit Sattedampf bis etwa 10 bar beschickt werden, wobei durch Kondensation Wärme über den Zylindermantel in das zu erwärmende Medium bzw. Material gelangt. Besondere Maßnahmen werden getroffen, um die Kondensationsfilmdicke möglichst gering und gleichmäßig zu halten (Syphone, Schöpfwerke). Besonders gleichmäßiger Wärmeverlauf entlang der Erzeugenden des Zylinders ist Voraussetzung für gleichmäßige thermische Vorgänge am Medium, weshalb eine genaue Innenbearbeitung und eine zahlreiche Anordnung von Syphonen notwendig ist.

Bei derartigen Zylindern wird versucht, um den Wärmeübergang in wirtschaftlicher Weise zu verbessern, die Wärmeübergangsflächen von Kondensatfilm freizuhalten, z. B. durch die Ausbildung einer Innenrippung usw. Weiters werden zur Erhöhung des Wärmeüberganges höhere Temperaturen und höhere Dampfdrücke zu erreichen versucht, wobei jedoch die steigende Wandstärke einem höheren Wärmeübergang entgegensteht. Um dies zu umgehen, jedoch gleichzeitig Druck- und Temperatursteigerungen zu ermöglichen, wurden z. B. biegesteif ausgebildete Trockenzylinder vorgesehen.

Die vorliegende Erfindung hat sich insbesondere die Aufgabe gestellt, ummantelte Trockenzylinder für kondensierendes Wärmeträgermedium derart zu gestalten, daß an der Zylinderoberfläche ein gezielter, beispielsweise ein besonders gleichmäßiger Wärmeübergang erfolgt, vornehmlich ein besserer Wärmeübergang bei gleichmäßigerer Temperaturverteilung gegenüber den derzeit bekannten Anordnungen erzielt wird.

Die Erfindung betrifft weiters allgemein Vorrichtungen mit einer mit einem Wärmeträgermedium, insbesondere Dampf, beheizten Arbeitsfläche wie beispielsweise beheizte Formen, beheizte Preßstempel, beheizte Preßplatten, die z. B. zur Herstellung von Kunststoffartikeln eingesetzt werden. Auch hierbei ist es von besonderem Vorteil, wenn an der vorerwähnten Arbeitsfläche ein gezielter, zweckmäßig besonders gleichmäßiger, Wärmeübergang erfolgt, bzw. ein gut geregeltes Wärmeangebot zur Verfügung gestellt werden kann, vornehmlich ein besserer Wärmeübergang bei gleichmäßiger, Temperaturverteilung gegenüber den derzeit bekannten Anordnungen erzielbar ist.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß vornehmlich dadurch gelöst, daß bei der eingangs angeführten Vorrichtung zwecks Beeinflussung des Wärmeübergangs vom Grundkörper, beispielsweise Kernzylinder, zur die Arbeitsfläche tragenden Oberflächenschicht, insbesondere zum Metallblech oder dergl., beispielsweise Zylindermantel, die bzw. das bzw. der unmittelbar me-

6

tallisch berührend oder nur unter Zwischenschaltung einer gut wärmeleitenden Übergangsschicht, beispielsweise Kunststoffschicht, auf dem Grundkörper, beispielsweise Kernzylinder, sitzt, die Wärmeleitung vom Grundkörper zur Oberflächenschicht, insbesondere zum Metallblech oder dergl., und bzw. oder vom in den Nuten geführten Wärmeträgermedium zum Grundkörper bzw. zur Oberflächenschicht, insbesondere zum Metallblech oder dergl., regelnde Steuermittel vorgesehen sind, insbesondere durch Gestaltung der einander zugewandten Flächen von Grundkörper und Oberflächenschicht, zweckmäßig, indem in den Wänden der Nuten und bzw. oder neben diesen in der der Oberflächenschicht, insbesondere dem Metallblech oder dergl. zugewandten Grundkörperfläche und bzw. oder in der dem Grundkörper, insbesondere dem Kernzylinder, zugewandten Oberflächenschicht, insbesondere Metallblechfläche, angeordneten Ausnehmungen bzw. Zusatznuten und bzw. oder, gegebenenfalls unterschiedliche, Aufrauungen dieser Grundkörperfläche bzw. Längs- bzw. Querriefen in dieser bzw. (in) der dieser zugewandten Oberflächenschicht, insbesondere Metallblechfläche oder dergl., und bzw. oder Isolationen und bzw. oder Metallstreifen und bzw. oder Hohlkörper in den Nuten bzw. an den einander zugewandten Flächen des Grundkörpers bzw. der Oberflächenschicht, insbesondere des Metallbleches oder dergl. und bzw. oder Nuten bzw. Zusatznuten mit über zumindest einen Teil, beispielsweise den ganzen Teil, ihrer Länge einen sich stetig, vorzugsweise gleichmäßig, verändernden Querschnitt und bzw. oder unterschiedliche Materialien der Oberflächenschicht, insbesondere Legierungen des Metallbleches oder dergl., vorgesehen sind.

Alle die vorerwähnten Steuermittel dienen sowohl als Einzelmaßnahmen als auch in teilweise bzw. auch in Gesamtkombination dem Ziel, das Wärme- bzw. Hitzeangebot an der Außenfläche der vorerwähnten Oberflächenschicht bzw. des Metallbleches oder dergl. zu beeinflussen bzw. zu vergleichmäßigen. Soweit es dabei um beheizte Zylinder, insbesondere für Papiermaschinen geht, sind vorteilhaft eine achsparallel verlaufende Nuten in die Oberfläche des Kernzylinders eingearbeitet sowie unmittelbar auf den Kernzylinder metallisch berührend ein metallischer zylindrischer Außenmantel unter Bildung von Druckräumen zwischen diesem und dem Kernzylinder aufgezogen, insbesondere aufgeschumpft, der an seinen Rändern mit dem Kernzylinder verschweißt sein kann, und diese Nuten weisen über zumindest einen Teil, beispielsweise den ganzen Teil, ihrer Länge einen sich stetig, vorzugsweise gleichmäßig, verändernden Querschnitt auf. Bei solchen Zylindern werden vornehmlich zwei wichtige Aufgaben gelöst: Einerseits geht es darum, an der Zylinderoberfläche einen besonders gleichmäßigen bzw. gezielten Wärmeübergang und demzufolge eine gleichmäßige, gute Qualität des über den Zylinder geführten Materials sicherzustellen, wozu vor allem der sich stetig verändernde Nutenquerschnitt dient. Hierbei hilft mit, daß die Nuten in den Zylinderkörper eingearbeitet, also aus dem "Vollen" herausgearbeitet sind; denn der Kernzylinder ist die "dominierende Heizfläche". Wir hervorgehoben wurde, wird der Außenmantel bevorzugt warm auf den Kernzylinder aufgezogen ("aufgeschumpft"), so daß der Wärmeübergang besonders gefördert wird. Andererseits wird erfindungsgemäß das Heizmedium, insbesondere der unter Überdruck stehende Dampf, zwischen den Außenmantel und den Kernzylinder in die im Kernzylinderkörper vorgesehenen Nutenräume eingebracht.

OS 38 19 391

7

Der Überdruck wird somit zwischen diesem Mantel und dem Kernzylinder aufgebaut. Es kommt daher kein Druckgefäß im Sinne der Kesselbauvorschriften zustande, was den Herstellungs- und Prüfaufwand beachtlich reduziert.

Durch die GB-PS 1 88 925 ist lediglich eine Zylinder-glätt(-bügel)maschine bekannt geworden, deren Innenzylinder Längsnuten am Außenmantel aufweist; auf diesen genuteten Innenzylinder ist jedoch im Gegensatz zum Gegenstand der vorliegenden Erfindung ein Filzmantel aufgezogen. Auch über die erfindungsgemäße Gestaltung von Nuten ist in dieser Patentschrift nichts ausgesagt.

Gemäß der AT-PS 2 83 102 können zwar bei der angegebenen Walze zur Behandlung von Papierbahnen ein Innen- und ein Außenmantel aus Blech bestehen. Da der Innenmantel aus dünnem Blech hergestellt ist, sind darin keine Nuten vorgesehen; vielmehr sind zur Führung des Mediums im Zwischenraum zwischen den beiden Blechmänteln besondere schraubenlinienförmig gebogene Führungsschienen angeordnet, auf denen erst der Außenmantel sitzt. Demgegenüber ist erfindungsgemäß der Außenmantel unmittelbar auf den Kernzylinder aufgezogen, sitzt also unter gut wärmeleitendem Kontakt auf diesem Kernzylinder, bzw. auf den Außenkanten der Seitenwände der in diesen Kernzylinder eingearbeiteten Nuten. Außerdem fehlt auch bei dieser bekannten Konstruktion die erfindungsgemäße Ausbildung und Anordnung der Nuten.

Sowohl der erfindungsgemäße unmittelbare metallische Kontakt des metallischen Außenmantels mit dem metallischen Kernzylinder als auch die gekennzeichnete Ausbildung von Anordnung der unmittelbar im Kernzylinder eingearbeiteten Nuten sowie deren über zumindest einen Teil ihrer Länge sich stetig verändernder Querschnitt dienen der optimalen Nutzung der zugeführten Wärmeenergie und insbesondere deren gesteuerter Verteilung über die Zylinderaußenfläche sowie der optimalen Übertragung der Wärmeenergie auf diese Außenfläche, ohne daß die Kesselbauvorschriften für Druckgefäße wirksam werden. Diese Querschnittsveränderung kann bezüglich der Querschnittsgröße und bzw. oder der Querschnittsform und bzw. oder der Nutenhöhe und bzw. oder der Nutenbreite gegeben sein. Der unmittelbar auf den Kernzylinder metallisch berührend in an sich bekannter Weise aufgezogene Außenmantel hat keine formstabilisierende Aufgabe und kann deshalb mit geringer Wandstärke ausgeführt werden. Das Wärmeträgermedium kann somit möglichst nahe an das Verfahrensmedium bzw. das zu trocknende Gut herangeführt werden. Die im Walzenkörper eingearbeiteten Nuten, deren besondere Gestalt nachfolgend zusätzlich beschrieben wird, haben die Aufgabe, das Wärmeträgermedium über die Zylinderoberfläche zu verteilen. Ein besonders gleichmäßiger Wärmeübergang an der ganzen Oberfläche des Zylinders läßt sich erzielen, wenn die Nuten ungleichen Querschnitt in der Weise erhalten, daß das Wärmeträgermedium entsprechend gesteuert wird. Der Kernzylinder hat formstabilisierende Aufgaben und ist im inneren Hohlraum nicht druckbeaufschlagt, so daß er, wie oben bereits angedeutet, nicht als Druckkörper ausgebildet und gestaltet werden muß. Der Überdruck bildet sich zwischen Walzenkörper und Mantel aus, so daß ein Druckgefäß im Sinne der Kesselbauvorschriften nicht vorliegt. Als Wärmeträgermedium wird vorteilhafterweise Dampf bzw. Wasserdampf eingesetzt.

Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung ist es, daß

8

der Kernzylinder als dominierende Heizfläche zur Wärmeübertragung herangezogen wird, da insbesondere über die metallisch berührend oder, wie der Fachmann es präzisierend zum Ausdruck bringt, klangrein ausgezogenen Berührungsflächen des Außenmantels Wärme vom Walzenkern auf den Außenmantel, bzw. das zu erwärmende Verfahrensmedium überströmen kann.

Durch den wesentlich höheren Wärmeübergang bei Kondensation des Wärmeträgers an der auf dem Kernzylinder befindlichen Begrenzungsfläche der Nut, die durch die Fliehkraft ständig vom Wasserfilm befreit wird, ist der größere Anteil der Wärmezufuhr über diesen Weg möglich. Berechnungen haben gezeigt, daß damit ein bis zu dreifach so großer Wärmeübergang möglich ist.

Vorteilhaft verlaufen die Nuten, wie an sich bekannt, parallel zur Achsrichtung des Zylinders, so daß mit den dadurch entstehenden Rippen eine Verbesserung der Formstabilität erreicht wird, wobei erfindungsgemäß durch das Verschweißen der Ränder des Außenmantels mit dem Kernzylinder sich eine zusätzliche Formstabilität durch außenliegende, zusätzliche Zugzonen des Trägheitsprofils ergibt.

Der Querschnitt der Nuten bzw. Zusatznuten kann rund, insbesondere kreisförmig oder trapez- oder rechteck- oder dreieckförmig sein. Die Ausbildung kann auch so modifiziert werden, daß der Querschnitt der Nuten, in radialer Richtung gesehen, von innen nach außen zunimmt. Es kann auch vorteilhaft sein, wenn der Querschnitt, insbesondere die Höhe und bzw. oder die Breite, von achsparallelen Längsnuten vom Inneren des Zylinders zu den Zylinderstirnseiten hin stetig zu- oder abnimmt. Dabei kann für die Vergleichmäßigung des Wärmeübergangs der Dampf von beiden Seiten des Zylinders oder bei mehreren Zylindern wechselweise in abwechselnder Richtung zugeführt werden. Auch eine Dampfbeschickung an mehreren Stellen des Zylinders mittels Rohrleitungen und einer umlaufenden Ringnut ist bei überlangen Zylindern bei geringen Toleranzgrenzen der Wärmeverteilung sinnvoll. Alle diese Maßnahmen sind geeignet, um ein gewünschtes Toleranzfeld der Temperaturverteilung an der Zylinderoberfläche entsprechend gestalten zu können.

Vorteilhaft ist beim seitlichen bzw. auslaßseitigen Ende achsparalleler Längsnuten vor der Austrittsleitung für das Wärmeträgermedium, insbesondere bei Dampf, im Nutengrund eine Erhöhung bzw. Wehr zur Verengung des Nutenquerschnittes bzw. Ausbildung eines Spaltes vorgesehen. Ein solcher Spalt wirkt regulierend auf die Kondensatfilmdicke ein, da bei Überschreiten der gewünschten Kondensatfilmdicke der Schlupfdampf das Kondensat mitnimmt.

Außerdem können im Kernzylinder zusätzlich zu Längsnuten mit über zumindest einen Teil ihrer Länge sich stetig änderndem Querschnitt, vorzugsweise abwechselnd mit diesen und im wesentlichen parallel hierzu, Kondensatabflußnuten ausgebildet sein, die über insbesondere in Umfangsrichtung verlaufende Kanäle oder Umfangsnuten mit den Längsnuten verbunden sind. Dabei ist es möglich, daß die Kondensatabflußnuten kleineren Querschnitt als die Längsnuten besitzen, bzw. daß der Nutengrund der Kondensatabflußnuten radial weiter außen liegt als der Nutengrund der Längsnuten, bzw. daß der Nutengrund von in Umfangsrichtung verlaufenden Nuten radial weiter außen liegt als der der Längsnuten für die Dampfzufuhr und insbesondere auch radial weiter außen liegt als der der Kondensatabflußnuten.

OS 38 19 391

9

10

An sich kann der Querschnitt der Umfangsnuten im wesentlichen dem Querschnitt der Kondensatabflußnuten entsprechen. Außerdem können die Umfangsnuten in ihrem von den Längsnuten unterbrochenen Verlauf über die Längsnuten querende Vertiefungen, vorzugsweise mit teilzylindrischer Bodenfläche, verbunden werden. Es kann auch vorteilhaft sein, wenn im Kernzylinder Umfangsnuten in Umfangsrichtung ausgebildet sind, deren Tiefe der der Längsnuten für die Dampfzufuhr entspricht, und wenn in den von den Umfangsnuten und Längsnuten begrenzten Kernzylinderinseln in Umfangsrichtung verlaufende, vorzugsweise in die Längsnuten mündende, seichtere Kondensatabflußnuten ausgebildet sind, die in die Kondensatabflußleitungen münden. Die Kondensatabflußleitungen können in einem getrennten, innerhalb des Kernzylinders liegenden Rohrleitungssystem zusammengefaßt werden. Schließlich ist es auch möglich, die Längsnuten zur Dampfzufuhr und gegebenenfalls die Kondensatabflußnuten, wie an sich bekannt, schraubenförmig, gegebenenfalls mit einem Steigungswinkel von 10 bis 30°, um den Kernzylinder zu führen.

Wie erwähnt, kann die Steuerung des Wärmeübergangs durch Gestaltung der Nuten erfolgen. So kann z. B. der Querschnitt der Nuten winkelförmig sein, wobei zweckmäßig diese Winkelform in Entfernung von der Eintrittsseite, insbesondere an bzw. nahe der Austrittsseite, des Wärmeträgermediums in die Nut vorgesehen ist. Aus herstellungsmäßigen Gründen vor allem kann es günstig sein, wenn die Ausnehmungen bzw. Zusatznuten in den Seitenflanken der Nuten, zweckmäßig in Entfernung von der Eintrittsseite, insbesondere an bzw. nahe der Austrittsseite des Wärmeträgermediums in die Nut vorgesehen sind, wobei bei in beiden Nutenflanken vorhandenen Ausnehmungen bzw. Zusatznuten vorteilhaft deren Achsen einen Winkel von weniger als 180° einschließen. Eine weitere günstige Möglichkeit der Steuerung des Wärmeübergangs bzw. des Wärme- bzw. Heizungsangebots an der Arbeitsfläche kann darin bestehen, daß, zweckmäßig in bzw. nahe der Eintrittsseite des Wärmeträgermediums in die Nut, neben dieser, die insbesondere rechteckigen Querschnitt besitzt, in der der Oberflächenschicht, insbesondere dem Metallblech oder dergl. zugewandten Oberfläche des Grundkörpers und bzw. oder in der dem Grundkörper, insbesondere dem Kernzylinder zugewandten Fläche der Oberflächenschicht, insbesondere des Metallblechs, zu dieser Oberfläche bzw. Fläche hin offene Zusatznuten, vornehmlich mit Dreieckquerschnitt, auf einer oder beiden Seiten der Nut angeordnet sind, wobei solche dreieckige Zusatznuten an dieser Oberfläche bzw. Fläche, z. B. durch Handschleifen, verbreitert sein können. Die Temperatur bzw. der Temperaturverlauf an der Arbeitsfläche kann auch dadurch gemäß der weiteren Ausgestaltung der Erfindung gesteuert werden, daß, zweckmäßig in oder Eintrittsseite des Wärmeträgermediums, im Bereich der der Oberflächenschicht, insbesondere dem Metallblech oder dergl. zugewandten Oberfläche des Grundkörpers und bzw. oder in der dem Grundkörper, insbesondere dem Kernzylinder zugewandten Fläche der Oberflächenschicht, insbesondere des Metallblechs, die Nutenöffnung überbrückende Metall- bzw. Isolierstreifen vorgesehen werden. Der vorerwähnte sich stetig verändernde Nutenquerschnitt kann praktisch in der Weise geschaffen werden, daß in der Strömungsrichtung des Wärmeträgermediums gesehen der Querschnitt der Nut stetig, vorzugsweise gleichmäßig, von der Eintrittsseite über die Nutenmitte zur Austritts-

seite, zweckmäßig allmählich, von einer im wesentlichen rechteckigen, dreieckigen oder trapezförmigen Gestalt in eine Form mit Zusatznuten bzw. Ausnehmungen in den Nutenflanken, insbesondere in eine im wesentlichen winkelförmige Querschnittsgestalt, übergeht.

Die Herstellung von Zusatznuten bzw. Ausnehmungen in den Nutenflanken bzw. von Nuten mit winkelförmigem Querschnitt kann zweckmäßig in der Weise erfolgen, daß insbesondere zur Schaffung von zur Oberfläche des Grundkörpers, insbesondere zur Mantelfläche eines Kernzylinders, schräg verlaufenden Nuten bzw. Zusatznuten schräg zu dieser Oberfläche bzw. schräg zur Tangentialebene eines solchen Kernzylinders ein Scheibenfräser oder dergl. angesetzt wird, mit dessen Hilfe von der geplanten Eintrittsseite des Wärmeträgermediums her mit abnehmender Tiefe die Nut bzw. die Zusatznut hergestellt wird.

Gemäß der weiteren Ausgestaltung der Erfindung können Nuten bzw. Zusatznuten sowohl im Grundkörper, z. B. Kernzylinder, als auch in der Oberflächenschicht, z. B. im Metallblech, vorgesehen sein, wobei Nuten bzw. Zusatznuten im Grundkörper und Nuten bzw. Zusatznuten in der Oberflächenschicht übereinanderliegen bzw. korrespondieren können.

Zusammenfassend ist somit hervorzuheben, daß es erfindungsgemäß vornehmlich darum geht, durch Gestaltung der Berührungsoberfläche von Grundkörper, z. B. Kernzylinder bzw. einem Kernmantel, und Oberflächenschicht, z. B. einem zylindrischen Außenmantel, beispielsweise durch Rauigkeit bei Bearbeitung, Einarbeiten von Wärmedämmnuten, Einlegen von Isolations-schichten, Veränderung der Oberflächenschicht- bzw. Außenmantelwärmeleitfähigkeit bzw. durch Benutzung unterschiedlicher Legierungen das Wärmeübertragungsprofil im Verlaufe der Nut anzupassen. Durch Einarbeitung von Ausnehmungen bzw. Zusatznuten in den Seitenflanken der Nut bzw. durch Veränderung der Tiefe solcher Ausnehmungen bzw. Zusatznuten kann der Wärmeübergang zur Oberflächenschicht beeinflusst werden, wobei insbesondere durch gezielte Gestaltung und Größenveränderung der Querschnittsfläche der Nut ein Einfluß auf die Strömungsgeschwindigkeit des Wärmeträgermediums mit der Absicht genommen wird, die Stärke des Kondensatfilmes und somit dessen Einfluß auf die Wärmeübertragung gezielt zu gestalten. Die Hohlräume der vorerwähnten Hohlkörper können mittels Wärmeträgermedien bzw. Isolationsmedien aufgefüllt werden und beispielsweise in Nutrichtung veränderlichen Wärmeleitwert aufweisen. In der Ebene der Berührungsfläche von Grundkörper bzw. Kernzylinder und Oberflächenschicht bzw. Außenmantel kann ein Sitz eingearbeitet sein, so daß ein Metall- oder Kunststoffblech eingebracht werden kann, wobei beispielsweise die Blechdicke in Nutquer- bzw. Nutlängsrichtung stetig veränderlichen Querschnitt aufweist und wobei das Blech quer zur Nutrichtung gekrümmt über den Nutverlauf einen Hohlraum unterschiedlicher Stärke bzw. Größe zwischen diesem Metallblech und der Oberflächenschicht bzw. dem Außenmantel bildet mit dem Ziele der Kondensatbildung in diesem Hohlraum und der dadurch erreichbaren Isolationswirkung auf die Wärmeübertragung. Dabei kann der Sitz dieses Metall- bzw. Kunststoffbleches in der Form gestaltet sein, daß durch eine konisch zulaufende Nut im Bereich der Berührungsfläche zwischen Oberflächenschicht bzw. Außenmantel und Grundkörper bzw. Kernzylinder bzw. Kernmantel ein metallisches oder Kunststoffblech mit keilförmiger Grundrißgestalt eingepaßt werden kann,

OS 38 19 391

11

so daß ein formschlüssiger Sitz eines Metall- bzw. Kunststoffbleches in der Berührungsstelle von Grundkörper und Oberflächenschicht bzw. Außen- und Innenmantel des beheizten Zylinders erzielt wird. Im besonderen können durch gezielte Gestaltung der Bearbeitung der Berührungsflächen Riefen in Längs- oder Querrichtung der Nut in verschiedenem Abstand und verschiedener Tiefe, in verschiedener Form und Rauigkeit eingearbeitet werden, so daß ein vorgegebener Wärmeübergang erzielt wird.

Es ist auch erfindungsgemäß denkbar, die Nut mittels Verzweigungen mehrästig auszuführen oder durch Zusammenfassung von mehreren Nuten zu einer Nut den Nutabstand der nebeneinander geführten Nuten zu verändern und somit ebenfalls Einfluß auf den vorgegebenen Wärmeübergang auszuüben. Bei der vorerwähnten Nutherstellung mittels Scheibenfräsern oder dergl. kann die Nut mittels der Scheibenfräser in zwei Arbeitsgängen in der Form erzeugt werden, daß die Scheibenfräser zueinander im Winkel, beispielsweise in einem Winkel zwischen 15 und 90° zur Berührungsebene der Oberflächenschicht und des Grundkörpers bzw. des Kernzylinders und des Außenmantels geneigt, einmal links und einmal rechts die Seitenflanke bildend angestellt werden und die Vorschübe quer zur Nutenrichtung im Verlauf der Nutenrichtung, vorzugsweise stetig, sich verändern, so daß eine Nutgestaltung von M-, X- zu V-förmigem Querschnitt und umgekehrt erreicht wird, und zwar mit dem Ziel, einen vorgegebenen Wärmeübergang zu erzielen. Dabei kann im Bereich der M-förmigen Nut in dem konisch zulaufenden Sektor der Berührungsfläche zwischen der Oberflächenschicht und dem Grundkörper bzw. dem Außen- und Kernmantel eine Isolation eingebracht werden. Ausnehmungen bzw. Zusatznuten seitlich der Hauptnuten bzw. zu deren beiden Seiten können mittels Satzfräsern in einem Arbeitsgang hergestellt bzw. bearbeitet werden, wobei insbesondere die Schneiden zur Erzeugung der Zusatznuten, die als Wärmedämmnuten diesen sollen, in Winkeln von 5 bis 30° zur Berührungsfläche geneigt sind und bei Veränderung der Nuttiefe gleichzeitig die Wärmedämmnutbreite gestaltet wird.

Zusammenfassend wird folgende Gestaltung der Eintrittsseite der Nut im Hinblick auf die dort angestrebte Wärmedämmung hervorgehoben, wobei diese Gestaltungsmaßnahmen beliebig ausgewählt bzw. kombiniert werden können, je nach angestrebtem Zweck: Wärmedämmung durch unterschiedliche Nuttiefe, Einlegen von Metallstreifen zwecks Kondensatbildung, unterschiedliche Oberflächen- bzw. Berührungsflächen-Rauigkeit (zufolge von Drehbearbeitung an den Berührungsstellen, insbesondere des Schrumpfsitzes bei beheizten Zylindern), Wärmedämmnuten seitlich der Hauptnut und unterschiedliche Oberflächenschicht- bzw. Außenmantelwandstärke.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei zeigen die

Fig. 1 bis 10e ganz oder in Detaildarstellungen verschiedene Varianten von durch Dampf beheizten Zylindern, insbesondere für Papiermaschinen, und die

Fig. 11 bis 25d sowie 29a bis 32d Details von Schnitten im Nutenbereich von Vorrichtungen mit einer mit einem Wärmeträgermedium, insbesondere Dampf, beheizten Arbeitsfläche, die allgemein an einer beheizten Form, an einem beheizten Preßstempel, an einer beheizten Preßplatte bzw. an einem beheizten Zylinder, z. B. wieder für Papiermaschinen, vorgesehen sein kann; diese Arbeitsfläche kann eben oder gekrümmt sein, letztere

12

res insbesondere auch dann, wenn es sich um einen beheizten Zylinder handelt, aber auch bei beheizten Formen, z. B. für die Herstellung von Kunststoffartikeln. Anhand der

Fig. 27 und 28 wird die Herstellung von Nuten und von in deren Flanken vorgesehenen Zusatznuten, insbesondere Dämmnuten, in beheizten Zylindern veranschaulicht.

Im einzelnen zeigen Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen beheizten Zylinder, insbesondere für Papiermaschinen, Fig. 1a einen Querschnitt durch diesen Zylinder, Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen Zylinder mit einer Erhöhung in der Nut, Fig. 2a eine Detailansicht A gemäß Fig. 2, die Fig. 2b und 2c verschiedene Ausbildungen von Erhöhungen, Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen modifizierten Zylinder, Fig. 3a einen Querschnitt durch den Zylinder gemäß Fig. 3 entlang der Ebene A-A, Fig. 3b eine Ansicht des Mantels des Zylinders nach Abnahme des Außenmantels gemäß den Fig. 3 und 3a, die Fig. 3c und 3d Detailansichten B bzw. C der Querschnitte B-B bzw. C-C des Zylinders gemäß den Fig. 3, 3a und 3b, die Fig. 4 und 4a eine Ausführungsform eines Zylinders mit gleich tiefen Längsnuten und Umfangsnuten, die Fig. 5 und 5a eine Ausführungsform eines Zylinders mit unterschiedlich tiefen Längsnuten und Umfangsnuten, Fig. 6 eine Ausführungsform einer Anordnung von Nuten und Kondensatabflußnuten, Fig. 7 einen Schnitt durch einen Zylinder mit im Querschnitt kreisförmigen Längsnuten und Kondensatabflußnuten, Fig. 8 einen Zylinder mit schraubenförmig verlaufenden Längsnuten, Fig. 8a einen Schnitt durch den Zylinder gemäß Fig. 8 und Fig. 9 ein Schema für die Wärmeverteilung. Die Zylinder weisen wenigstens teilweise Nuten auf, die über zumindest einen Teil ihrer Länge einen sich stetig verändernden Querschnitt besitzen. Demgemäß veranschaulichen die Fig. 10a und 10b Nuten mit sich über ihre Länge veränderndem Querschnitt und die Fig. 10c bis 10e verschiedene Querschnitte der Nut entlang der Ebenen I-I, II-II bzw. III-III gemäß Fig. 10b.

Wie bereits oben erwähnt, bringen die Fig. 11 bis 25d sowie 29a bis 32d weitere Details von Schnitten bzw. Querschnitten im Nutenbereich, die allgemein bei beheizten Arbeitsflächen vorgesehen sein können. Die Fig. 11, 12, 15a, 15b, 16, 18a, 18b, 20, 21, 23, 24a, 24b, 25a, 25b, 29a, 30a, 31a und 32a zeigen dabei Nutenquerschnitte im Eintrittsbereich des Wärmeträgermediums, die Fig. 15c, 18c, 22, 24c, 25c, 29b, 29c, 30b, 31b, 32b und 32c in der Mitte bzw. in der Übergangszone der Nut und schließlich die Fig. 15d, 18d, 24d, 25d, 29d, 30c, 31c sowie 32d an der Austrittsseite bzw. im Endbereich der Nut. Bevorzugt sind zwischen den Eintrittsbereichen, der Mittel bzw. der Übergangszonen und der Austrittsseite bzw. den Endbereichen der gezeigten Nuten eine stetige Änderung der Querschnittsgröße bzw. der Querschnittsform bzw. ein stetiger Übergang von einer dargestellten Querschnittsform auf die jeweils in der Strömungsrichtung des Wärmeträgermediums folgende (dargestellte) Querschnittsform bzw. -größe vorgesehen, wobei die dargestellten bzw. vorgesehenen stetigen Querschnittsänderungen dem Mitreißen von Dampfkondensat, dem Regulieren der Kondensatfilmstärke sowie der Druckregulierung dienen. Eine Querschnittsvergrößerung bedeutet eine größere Heizfläche, eine Querschnittsverminderung eine größere Strömungsgeschwindigkeit des Wärmeträgermediums, insbesondere Dampfes.

Nun zur Beschreibung der Ausführungsbeispiele von

OS 38 19 391

13

beheizten Zylindern, insbesondere für Papiermaschinen, im einzelnen: Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt und Fig. 1a einen Querschnitt durch einen Zylinder, der einen Kernzylinder 3 besitzt, auf den ein Außenmantel 1 aufgezogen wurde, nachdem im Kernzylinder 3 Nuten 2 ausgearbeitet worden sind. Über eine Leitung 4 sind die Längsnuten 2 mit Dampf versorgt, der über eine axiale Leitung 6 dem Zylinder zugeführt wird; über eine Auslaßleitung 4' und eine Sammelleitung 6' werden der Dampf und das sich bildende Kondensat abgeführt. Der in die Nuten 2 zugeführte Dampf kondensiert am Außenmantel 1; daher sind gemäß den Fig. 2, 2a, 2b und 2c Vorkehrungen getroffen, das Kondensat abzuleiten, um den Wärmeübergang zum Außenmantel 1 zu optimieren und um die Flächen des Kernzylinders 3, welche die Nuten 2 begrenzen, frei von Kondensatfilm zu halten, um einen guten Wärmeübergang in den Kernzylinder 3 zu erhalten, von dem die Wärme über seine Berührungsfläche 14 (siehe Fig. 4a) dem Außenmantel 1 abgegeben wird.

Um eine optimale Kondensatabfuhr zu erreichen, sind in den Endbereichen der Längsnuten 2, wo diese in die Dampfableitungen 4' übergehen, wehrartige Erhöhungen 7' vorgesehen, welche die Nuten 2 in einem stetigen Übergang (Fig. 2a) auf einen Schlitz 8 einengen. Vor den Schlitz 8 an der Innenfläche des Außenmantels 1 angesammeltes Kondensat wird durch den Schlupfdampf in die Dampfauslaßleitung 4' mitgenommen und abgeführt, so daß sich nur ein Kondensatfilm bestimmter, insbesondere geringer Dicke auf der Innenfläche des Außenmantels 1 ausbilden kann. Die Aufgabe der Erhöhungen 7', Kondensate mitzureißen, die Filmstärke und den Druck zu regulieren, wird besonders gut mit den in Fig. 2b und 2c dargestellten Erhöhungen 7' erreicht, die düsenartigen Verlauf zeigen. In Fig. 2b ist die innenliegende Flanke, in Fig. 2c sind beide Flanken der Erhöhung 7' gerundet bzw. weisen einen stetig gekrümmten Anstieg bzw. Abfall auf.

Fig. 3 veranschaulicht einen Längsschnitt durch einen Zylinder von anderer Ausführungsform. Innerhalb eines Lagerrings 5 des Zylinders ist die ringförmige Leitung 6 zur Dampfzufuhr angeordnet, von der über die Leitung 4 Dampf in die Längsnuten 2 eingespeist wird. Fig. 3 stellt, wie auch aus Fig. 3a ersichtlich, im linken Bildteil einen Schnitt durch eine Längsnut 2 und im rechten Bildteil einen Schnitt durch eine zwischen den Nuten 2 vorgesehene Kondensatabflußnut 9 dar. Wie aus Fig. 3b zu erkennen ist, wechseln sich die Kondensatabflußnuten 9 mit den sich gegen die Zylindermitte hin stetig verengenden Längsnuten 2 ab und sind mit diesen Nuten 2 durch in Umfangs- bzw. Querrichtung über den Kernzylinder 3 verlaufende Kanäle bzw. Umfangsnuten 7 verbunden. Das sich an der Innenfläche des Außenmantels 1 bzw. in den Längsnuten 2 ausbildende Kondensat wird durch den Dampfdruck über die Umfangsnuten 7 in die Kondensatabflußnuten 9 gedrückt. Die Umfangsnuten 7 sind relativ dünn ausgebildet, insbesondere bilden sie Schlitzte, deren Basis radial weiter außen liegt als der Nutengrund der Längsnuten 2. Insbesondere liegt der Boden der Umfangsnuten 7 knapp unterhalb der Innenfläche des Außenmantels 1, und die Umfangsnuten 7 werden von diesem nach außen zu begrenzt. Ebenso ist es zweckmäßig, wenn der Nutengrund der Kondensatabflußnuten 9 radial weiter außen gelegen ist als der Nutengrund der Längsnuten 2, jedoch tiefer als der Nutengrund der Umfangsnuten 7. Das in die Kondensatabflußnuten 9 gedrückte Kondensat wird sodann über entsprechende Abflußleitungen 4'

14

(Fig. 3, 3a, 3d) und Sammelleitungen 6' abgeführt, die zu einem Kondensatableitungssystem gehören. Es kann insbesondere vorgesehen sein, daß die Längsnuten 2 überhaupt keine eigene Dampfableitungsleitung besitzen, sondern daß sämtlicher an den seitlichen Enden der Längsnuten 2 zugeführter Dampf über die Kondensatabflußnuten 9 in Form von Kondensat und Dampf abgeführt wird.

Fig. 3c zeigt das Einströmen des Dampfes in eine Längsnut 2, wobei man den in die Nut 2 mündenden Schlitz der querverlaufenden Umfangsnuten 7 erkennt. Fig. 3d zeigt einen Schnitt durch die Dampfableitung einer Kondensatabflußnut 9 über die Leitung 4', und man sieht die in die Kondensatabflußnut 9 mündenden Schlitzte der Umfangsnuten 7. Mit 10 ist eine Ringleitung zur Dampfzufuhr zu den Nuten 2 dargestellt, die somit von beiden Seiten des Zylinders aus mit Dampf versorgt werden; die Ableitung des Dampfes erfolgt ausschließlich über die Kondensatabflußnuten 9. In Fig. 3d erkennt man die in die Kondensatabflußnut 9 mündenden Schlitzte der Umfangsnuten 7. Den Fig. 3 und 3a ist schematisch die zentrale Dampfversorgung zu entnehmen, wobei der Dampf sternförmig von der radialen Zufuhrleitung 6 an die Längsnuten 2 verteilt wird, wozu er in die gegebenenfalls um die Peripherie des Kernzylinders 3 vorgesehene Ringleitung 10 geleitet ist. Mit Pfeilen ist der Verlauf der Dampf- bzw. Kondensatströmung angedeutet.

Die Fig. 4 und 4a zeigen einen Zylinder, bei dem die axial verlaufenden Nuten 2 und die in Umfangsrichtung verlaufenden Umfangsnuten 7 in gleicher Tiefe ausgebildet sind, so daß vom Kernzylinder 3 Rippen bzw. Inseln 14 übrig bleiben, die mit dem Außenmantel 1 kontaktiert sind. Ferner sind in einigen oder allen der verbleibenden Rippen bzw. Inseln 14 in Umfangsrichtung des Zylinders verlaufende Kondensatabflußnuten 9 zum Kondensatabfluß ausgebildet, die das ihnen zugeführte Kondensat-Dampfgemisch über in sie mündende Kondensatabflußleitungen 4' ableiten. Die Kondensatabflußnuten 9 weisen einen Nutengrund auf, der erheblich weiter radial außen gelegen ist als der Nutengrund der Längsnuten 2, bzw. der Umfangsnuten 7. Durch die verbesserte Dampfverteilung wird die Wärmeverteilung bzw. der Wärmeübergang an den Außenmantel 1 verbessert.

Die Fig. 5 und 5a zeigen in Draufsicht bzw. im Schnitt eine Ausführungsform eines Zylinders, bei dem zwischen den Längsnuten 2 Kondensatabflußnuten 9 ausgeformt sind, die in Kondensatabflußleitungen 4' münden und über knapp unterhalb des Außenmantels 1 gelegene Umfangsnuten 7 mit den Längsnuten 2 verbunden sind. Die von den Längsnuten 2 unterbrochenen Umfangsnuten 7 sind zur Verbesserung der Dampf- und Kondensatströmung über Ausnehmungen 13 verbunden. Fig. 5a stellt dabei einen Schnitt durch Umfangsnuten 7 bzw. Vertiefungen 13 dar.

Der Fig. 6 ist eine Ausführungsform mit sich in axialer Richtung verengenden Längsnuten 2 zu entnehmen, die über relativ schmale Umfangsnuten 7 mit den zwischen den Nuten 2 verlaufenden Kondensatabflußnuten 9 in Verbindung stehen, welche zu Kondensatabflußleitungen 4' führen.

Wie in den Fig. 4 und 5 sind auch in Fig. 6 die mit dem Außenmantel 1 in Berührung stehenden Flächen des Kernzylinders 3 schraffiert angedeutet.

Fig. 7 zeigt einen Schnitt durch teilkreisförmige Längsnuten 2 bzw. teilkreisförmige Kondensatabflußnuten 9, die über Umfangsnuten 7 verbunden sind.

OS 38 19 391

15

Fig. 8 veranschaulicht parallel zueinander und schraubenförmig um einen Kernzylinder 3 verlaufende Längsnuten 2. Entsprechend, was jedoch nicht dargestellt ist, können die Kondensatabflußnuten 9 zwischen den Nuten 2 verlaufen, sofern nicht z. B. eine Ausbildung gemäß Fig. 4 und 4a für die Kondensatableitung gewählt wird. Fig. 8a zeigt einen Schnitt durch Fig. 8.

Der Fig. 9 ist schematisch die Verteilung der Wärme zu entnehmen, die vom Dampf abgegeben wird, der durch die Nuten 2 im Kernzylinder 3 zugeführt wird, wobei die Wärme dem Außenmantel 1 und von diesem dem zu erwärmenden bzw. zu trocknenden Gut 15 zugeführt wird.

Fig. 10a und 10b zeigen Nuten mit sich über ihre Längserstreckung bzw. in der Durchströmungsrichtung verändernden Querschnitt ähnlich den Fig. 2, 3b und 6. Fig. 10a zeigt eine Nut 2 mit zunehmender, Fig. 10b eine Nut 2 mit abnehmender Querschnittsfläche. Die Querschnittsänderungen einer rechteckigen, gerundeten, trapezförmigen bzw. dreieckförmigen Nut 2 gemäß Fig. 10b sind in den Fig. 10c bis 10e verdeutlicht, wobei die Fig. 10c Schnitte entlang der Ebene I-I, die Fig. 10d Schnitte entlang der Ebene II-II und Fig. 10e Schnitte entlang der Ebene III-III der Fig. 10b wiedergegeben sind. Bei im wesentlichen gleichbleibender Berührungsfläche mit dem Außenmantel wird die Höhe der Nut stetig, gegebenenfalls sogar gleichmäßig stetig, verringert. Bei der Fertigung der Zylinder wird derart vorgegangen, daß der Kernzylinder 3 entweder aus bereits vorhandenen, als Druckkörper nicht mehr tauglichen Walzenkörpern genommen oder aber als Stahlkonstruktion mit Scheiben und Zapfen nach dem Stand der Technik gefertigt wird. Das Innenausdrehen, das bei derzeitigem Stand der Technik zur gleichmäßigen Wärmeverteilung unvermeidlich ist, kann bei der vorliegenden Erfindung entfallen.

Der Walzenkörper wird auf einem Tischbohrwerk bzw. auf einem kombinierten Drehfräswerk aufgenommen, und mittels eines Scheibenfräasers werden die Nuten in den Kernzylinder gearbeitet. Hierbei können bei numerisch gesteuerten Maschinen Wandstärkenunterschiede bzw. eine Wendelung der Längsnuten ausgebildet werden. Als nächster Arbeitsgang erfolgt ein Rundschleifen, wobei in diesem Arbeitsgang auch die Schlitzse für die Kondensatfilmregulierung eingeschliffen werden. Anschließend wird der Außenmantel 1 warm auf den Kernzylinder 3 aufgezogen, so daß die auf bestimmten Durchmesser geschliffenen Rippen bzw. Inseln 14 metallisch rein mit dem Außenzylinder zur Berührung kommen.

Besonders gut eignen sich derartige Zylinder zum Trocknen, Kalandrieren zelluloser oder polymerer Bahnen.

Durch in Umfangsrichtung eingearbeitete, vorzugsweise mit ihrem Nutengrund höher gelegene Nuten wird eine gleichmäßige Ausbildung der Kondensatfilmstärke erzielt, da bei Anwachsen der Kondensatfilmstärke über die Höhe dieser relativ flachen Nuten hinaus das Kondensat aufgrund des abgeführten Schlupfdampfes so lange mitgerissen wird und durch die Kondensatabflußnuten austritt, bis die Kondensatfilmstärke so weit abgesunken ist, daß der Schlupfdampf ohne Mitreißen von Kondensat bzw. ein festgelegtes Dampf-Kondensat-Gemisch entweichen bzw. abgeführt werden kann.

In Abhängigkeit von der gewünschten Kondensatfilmstärke wird somit die Tiefe der jeweiligen Nuten eingearbeitet.

16

Von Vorteil ist es, daß die Druckräume des Zylinders innerhalb des Außenmantels 1 aber gleichzeitig außerhalb des Kernzylinders 3 liegen, so daß der Kernzylinder 3 nicht als Druckkörper ausgebildet werden muß.

Zweckmäßiger weisen die einzelnen Arten von Nuten bei einem Kernzylinder untereinander jeweils gleiche Breite auf. Vorteilhaft enden die Längsnuten 2 an der Trennfuge zwischen dem Außenmantel 1 und dem Kernzylinder 3.

Insbesondere ist es zweckmäßig, wenn die Zylinder mechanisch belastet werden sollen, z. B. durch Schaber oder Anpreßwalzen, daß die quer verlaufenden Nuten 2 bzw. 9 schraubenförmig mit einem Steigungswinkel von etwa 10–30° ausgebildet werden, um eine Verteilung der Anpreßkräfte durch eine zumindest teilweise Abstützung des Außenmantels auf dem formstabilen Kernzylinder bzw. dessen Rippen entlang der jeweiligen Belastungslinie zu erzielen, wie in Fig. 8 schematisch angedeutet ist.

Mit der Erfindung wird eine optimale Wärmeübertragung aufgrund des höheren Wärmeüberganges, der höheren Dampftemperaturen und der höheren Drücke ermöglicht.

Durch die verbesserte Wärmeübergangsfähigkeit kann eine Produktivitätssteigerung der Maschinen erreicht werden, bei denen die Zylinder eingesetzt sind.

Die Ausführungen von beheizten Zylindern nach den Fig. 10a bis 10e ähneln der Ausbildung nach den Fig. 1 bzw. 3, wobei allerdings — in Strömungsrichtung des Wärmeträgermediums gesehen (siehe Pfeile) — die Höhe der Nuten 2 über deren gesamte Länge entweder stetig zunimmt (Fig. 10a) oder stetig abnimmt (Fig. 10b), bzw. der Nutenquerschnitt stetig abnimmt (Fig. 10c, 10d, 10e in Verbindung mit Fig. 10b). Dabei können diese Nuten durchgehend rechteckigen Querschnitt (oberste Reihe der Fig. 10c–10e), Teilkreisquerschnitt (zweite Reihe der Fig. 10c–10e), Trapezquerschnitt (dritte Reihe der Fig. 10c–10e) bzw. Dreieckquerschnitt (unterste Reihe der Fig. 10c–10e) aufweisen. Dabei wird — wie bereits oben erwähnt — durch die Querschnittsvergrößerung (Fig. 10a) eine Vergrößerung der Heizfläche, durch die Querschnittsverminderung (Fig. 10b–10e) eine größere Strömungsgeschwindigkeit für das bzw. des Wärmeträgermedium(s) erreicht und demzufolge der Wärmeeinfall an der Arbeitsfläche verschieden beeinflußt.

Die Fig. 11 bis 25d lassen weitere Möglichkeiten zur Beeinflussung des Wärmeübergangs von einem Grundkörper 16, z. B. einem beheizten Kernzylinder, zu einer die Arbeitsfläche 17 tragenden Oberflächenschicht 18, insbesondere zu einem Metallblech oder dergl., beispielsweise einem Zylindermantel erkennen, die bzw. das bzw. der unmittelbar metallisch berührend oder unter Zwischenschaltung einer gut wärmeleitenden Übergangsschicht, beispielsweise Wärmeleitpaste, auf dem Grundkörper 16, beispielsweise einem Kernzylinder, sitzt. Grundkörper 16 und Oberflächenschicht 18 können — wie hier gezeigt — z. B. für beheizte Formen bzw. Preßplatten eben, aber auch, z. B. für beheizte Zylinder, gekrümmt ausgeführt sein.

Fig. 11 zeigt Nuten 19 mit trapezförmigem Querschnitt, und Fig. 12 gibt einen winkelförmigen Querschnitt wieder.

Gemäß den Fig. 15a bis 15d gehen Eintrittsnuten 23, 23' mit rechteckigem Querschnitt in solche mit geringerer Höhe 23'' und mit Zusatznuten 25 in den Nutenflanken im Nutenmittelteil an der Austrittsseite des Wärmeträgermediums über. Dieser Übergang erfolgt zweck-

mäßig allmählich.

Die Fig. 15a bis 15b zeigen außerdem die Möglichkeit, neben den Hauptnuten 23, 23' Zusatz- bzw. Wärmedämmnuten 27, 27' anzuordnen. Die Hauptnuten gehen in der Mitte der Nutenlänge bzw. an der Austrittsseite in Winkelnuten 28 über. Auch hier erfolgen diese Übergänge vorteilhaft allmählich bzw. stetig.

Nach der Fig. 16 hat die Nut 30, die — über die Strömungsrichtung des Mediums gesehen — verschiedene Höhe bzw. verschiedene Breite aufweist, an der Nutenöffnung 31, die hier etwas bei 32, 33 aufgeweitet sein kann, zwecks Wärmedämmung zur Kondensatbildung ein Metallstreifen 34. Dieser Metallstreifen 34 kann z. B. nur im Eintrittsbereich benutzt werden. Solche Metallstreifen dienen der Wärmedämmung durch Kondensatbildung und beeinflussen generell den Wärmeübergang zur Arbeitsfläche 17 vom Wärmeträgermedium bzw. Grundkörper 16, wozu noch der Einfluß der Querschnittsänderung der Nutenform hinzukommt. Metallstreifen 34 benutzt auch die Variante nach den Fig. 18a—18d, allerdings in Kombination mit Isolierstreifen 38 und anderen Nutenquerschnitten 39 bis 42, und zwar von Doppeldreiecksform 39 (Fig. 18a) bzw. Dreiecksform 40 (Fig. 18b) am Nutenanfang, einer abgeschnittenen Kreuzform 41 (Fig. 18c) im Nutenmittelpunkt sowie wieder einer Winkelform 42 an der Austrittsseite. Auch hier ist für allmähliche Übergänge von den einzelnen Querschnittsformen in die nachfolgende Form mit Vorteil Sorge zu tragen.

Die Fig. 20—23 zeigen neben Hauptnuten 44 von rechteckiger Querschnittsform angeordnete Zusatznuten 45 mit Dreiecksquerschnitt, und zwar Fig. 20 und 21 im Bereich des Nutenbeginns und Fig. 22 in der Übergangszone, also mit deutlich verkleinertem Querschnitt der wärmedämmenden Zusatznut 45. Gemäß Fig. 23 werden die Zusatznuten 45 noch durch Handschleifen bei 46 erweitert und damit am Nutenanfang die Wärmedämmung zusätzlich erhöht.

Wie bereits erwähnt, kann die Wärmedämmung und damit der Wärmeübergang zur Arbeitsfläche auch durch Gestaltung der Kontaktflächen zwischen Grundkörper und Oberflächenschicht, z. B. Aufrauung bzw. Rauhdrehung dieser Kontaktflächen, beeinflußt werden. Die Ausführung nach den Fig. 24a—24d zeigt eine solche Variante, wobei nach Fig. 24a bei 47 die Kontaktfläche des Grundkörpers 16 raughedreht ist. Es handelt sich dabei um den Nutenanfang mit Rechteckquerschnitt 48, der dann bald in die Gestalt 49 nach Fig. 24b überwechselt, wobei diese Nut 49 wie ihre Fortsetzungen im Mittel- 49' (Fig. 24c) und Endbereich 49'' (Fig. 24d) wieder Zusatznuten im Flankenbereich (zur Wärmedämmung) aufweisen.

Die Fig. 25a—25d zeigen den Übergang einer etwa dreieckigen Nutstruktur 50 (Fig. 25a) am Nutenbeginn in eine Nut 51, 51', 51'' mit Zusatzausnehmungen in den Flanken (Fig. 25b nach dem Eintritt, Fig. 25c im Mittelteil, Fig. 25d am Nutenende), wobei zur Beeinflussung der Wärmedämmung wieder zusätzlich Isolierstreifen 52, 52' im Eintrittsbereich der Nut vorgesehen sind.

Den Fig. 27 und 28 ist schließlich eine Anordnung zu entnehmen, welche eine mögliche Herstellung der Haupt- und Zusatznuten im Kernzylinder eines beheizten Zylinders, insbesondere für Papiermaschinen, aufzeigt. Dabei sind Fräsmaschinen 54 und 55 mit Scheibenfräsern, insbesondere Satzfräsern, und zwar für die Hauptnuten 56 der Fräser 54', für die Zusatznuten 57 der Fräser 55' vorgesehen, wobei beispielsweise Nuten gemäß den Fig. 15a—15d (mit Ausnahme der Zusatznu-

ten 27, 27') und 24a—24d herstellbar sind. Während des Fräsvorgangs sind die Fräsmaschinen 54 und 55 quer zu ihrer Rotationsachse 54'' bzw. 55'' zwecks Herstellung der betreffenden Nuten in Abhängigkeit von der jeweils gewünschten Nutentiefe verschiebbar. Sind wie bei den vorerwähnten Beispielen Zusatznuten 57 in beiden Flanken der Hauptnuten 56 herzustellen, so muß die Fräsmaschine 55 nicht nur verschiebbar, sondern auch schwenkbar sein, z. B. von einem Winkel α von 60° auf der einen Seite des Radius R des Kernzylinders 58 zu einem Winkel β von 60° auf der anderen Seite des Radius R . Für die aufeinanderfolgende Herstellung der Nuten wird der Kernzylinder 58 um seine Achse 59 gedreht. Zu diesem Zweck ist er beispielsweise auf, insbesondere angetriebenen Walzen 60, 61, gelagert. Sowohl die Hauptnut 56, z. B. mit einer Breite von 8 mm, als auch die Zusatznuten, z. B. mit einer Breite von 4 mm, können in der Richtung der Achse des Kernzylinders 58 gesehen, sich stetig in ihrer Tiefe verändern, z. B. die Hauptnuten 56 um 3 mm/m, die Zusatznuten 57 um 2 mm/m. Hierzu wird auf Fig. 28 verwiesen. Dabei ist die Eintrittsseite für den Heißdampf mit 62, die Austrittsseite mit 63 bezeichnet. Hier ist eine lineare Nutenquerschnittsveränderung vorgesehen.

Die Grundkörper müssen nicht aus einem Stück gefertigt sein. Sie können aus mehreren Stücken, insbesondere Platten, bestehen die untereinander verschweißt oder über sie tragende Platten, bestehen, die untereinander verschweißt oder über sie tragende Platten, mit denen sie verschweißt sind, untereinander in Verbindung stehen. Dann sind die Nuten in diesen Platten oder dergl. oder zwischen diesen Platten vorzusehen. Auf diese Platten oder dergl. wird die Oberflächenschicht, z. B. in Form einer Deckplatte, gesetzt, die dann außen die zu erhitzende Arbeitsfläche aufweist. Alle diese Platten können aus Metall, insbesondere Stahl, bestehen. Es können jedoch auch von der Zylinderform abweichende Grundkörper, z. B. beheizte ebene oder gekrümmte Preßplatten oder -formen, einstückig sein, wobei die Nuten und gegebenenfalls Zusatznuten in solche einstückige Grundkörper eingearbeitet sein können; auch hier ist es denkbar und oft vorteilhaft, die Oberflächenschicht in Form einer Metallplatte unmittelbar bzw. unter Zwischenschaltung einer gut wärmeleitenden Schicht auf den Grundkörper aufzusetzen.

Es geht erfindungsgemäß vor allem auch darum, für größere Arbeitsflächen- bzw. Zylinderbreiten einen konstanten Wärmeübergang zu erreichen. Die Genauigkeit eines konstanten Wärmeübergangs ist von der Schlupfdampfmenge abhängig, die nun u. a. erfindungsgemäß gesteuert wird. Zum Beispiel wird im Eingangsbereich der Nuten ein geringerer Wärmeübergang angestrebt, um beispielsweise eine Überhitzung im Papierrandbereich zu vermeiden. Erfindungsgemäß wird berücksichtigt, daß oft die unterschiedliche Dampfgeschwindigkeit über den Nutenverlauf gesehen die größte Störgröße darstellt, so daß die oben geschilderten erforderlichen Maßnahmen zur Steuerung dieser Geschwindigkeit vorgesehen werden. Es kommen Satteldampftemperaturen von 140 bis 160°C in Frage.

Wie einleitend bereits hervorgehoben, beschränkt sich die Erfindung nicht auf Ausführungen, bei denen Steuermittel, insbesondere die Nuten bzw. Zusatznuten, im Grundkörper, z. B. in einem Kernzylinder, vorgesehen sind; vielmehr können diese Steuermittel, insbesondere die Nuten bzw. Zusatznuten, auch in der dem Grundkörper, z. B. dem Kernzylinder, zugewandten Fläche der Oberflächenschicht angeordnet werden. Es

OS 38 19 391

19

kann auch günstig sein, insbesondere wenn man die Nutentiefen gering halten will, daß Nuten bzw. Zusatznuten sowohl im Grundkörper, z. B. Kernzylinder, als auch in der Oberflächenschicht, z. B. im Metallblech, vorgesehen sind, wobei Nuten bzw. Zusatznuten im Grundkörper und Nuten bzw. Zusatznuten in der Oberflächenschicht übereinanderliegen bzw. korrespondieren können.

Anhand der Fig. 29a bis 31c sollen Ausführungen beispielsweise beschrieben werden, bei denen Nuten bzw. Zusatznuten statt im Grundkörper, z. B. einem Kernzylinder, in der diesem zugewandten Fläche der Oberflächenschicht, z. B. einem außen befindlichen Metallblech, vorgesehen sind. Wie bereits erwähnt, kommen diese Ausführungen allgemein für Vorrichtungen mit einer durch Dampf oder dergl. beheizten Arbeitsfläche, also auch für, z. B. ebene, beheizte Formen, beheizte Preßstempel, beheizte Preßplatten, aber auch für beheizte Zylinder, z. B. für Papiermaschinen, infrage.

Zunächst zeigen die Fig. 29a bis 29d einen Ausschnitt des Umfanges eines Trockenzylinders, bzw. einer Preßplatte im Schnitt, wobei jeweils mit 64 der Grundkörper, z. B. der Mantel eines Kernzylinders, und mit 65 die Oberflächenschicht, z. B. ein Außen befindliches Metallblech, bzw. ein auf den Kernzylinder aufgezogener Außenmantel bezeichnet sind. Als den Wärmeübergang vom Wärmeträgermedium, insbesondere Dampf, zur Oberflächenschicht 65 beeinflussende, bzw. regelnde Steuermittel sind in der dem Grundkörper 64 zugewandten Fläche 66 der Oberflächenschicht Nuten bzw. Zusatznuten vorgesehen. Dabei gehen die Nutenquerschnitte von der Dreiecks-Form 67' beim Medium- bzw. Dampfeintritt in die Nut über eine Dreiecks-Form 67'' mit Zusatznuten 68 in den Dreiecks-Flanken sowie eine Winkel-Form 67''' im Bereich der Mitte der Nutenlänge in zwei schräg zur Fläche 66 gestellte Nuten 67^{IV}, 67^V allmählich über. Die Nuten weisen über mindestens einen Teil, vorteilhaft über den ganzen Teil, ihrer Länge einen sich stetig, vorzugsweise gleichmäßig, verändernden Querschnitt auf. Wie bereits oben erwähnt, geht es bei der vorerwähnten Gestaltung der Nuten darum, das Wärme- bzw. Hitzeangebot an der Außenfläche 68 gezielt zu beeinflussen, bzw. zu vergleichmäßigen.

Die Fig. 30a bis 30c zeigen eine weitere Variante mit in der Oberflächenschicht 65 eingearbeiteten Nuten 69' bis 69^V. Der Grundkörper 70 weist wieder keine Nuten auf. Hier verzweigt sich die rechteckige Eingangsnut 69' beim Übergang zur Mitte der Nutenlänge in zwei Teilmuten 69'', 69''', deren Abstand sich dann bei gleichbleibender Nutenhöhe bis zum Nutenende vergrößert, wie bei 69^{IV}, 69^V ersichtlich ist. Auch hier sind allmähliche Querschnittsübergänge vorgesehen.

Bei der Ausführung nach den Fig. 31a bis 31c erfolgt die Beeinflussung des Wärmeübergangs vom in der Nut 71 in der Oberflächenschicht 72 strömenden Wärmeträgermedium durch das Anordnen verschieden dicker Isolierstreifen 73', 73'' am Nutengrund, die gleichzeitig auch die freibleibende Nutenhöhe und demzufolge den Nutenquerschnitt von der Eintrittsseite (Fig. 31a) über die Nutenlängenmitte (Fig. 31b) bis zum Nutenaustritt (Fig. 31c) hin anwachsen lassen. Da beim Strömen durch die Nut 71 das Wärmeträgermedium, z. B. Dampf, Wärme abgibt und somit kälter wird, wird auf diese Weise die für den Wärmeübergang zur Verfügung stehende gut wärmeleitende Nutenmetallfläche zunehmend größer, so daß das Wärme- bzw. Hitzeangebot an der Außenfläche über deren Längserstreckung entsprechend geregelt, insbesondere vergleichmäßig, wird.

20

Wie bereits oben erwähnt, können Nuten und Zusatznuten, insbesondere miteinander korrespondierende Nuten bzw. Zusatznuten, sowohl im Grundkörper als auch in der Oberflächenschicht vorgesehen werden. Eine solche weitere Ausgestaltung der Erfindung ist den Fig. 32a bis 32d beispielsweise zu entnehmen. Dabei ist der Grundkörper einer beheizten Preßplatte bzw. eines beheizten Zylinders, von dem jeweils nur ein Ausschnitt in Schnittdarstellung zu sehen ist, mit 75, die damit in gut wärmeleitendem Kontakt stehende wärmeleitende Oberflächenschicht, z. B. aus Metall, mit 76 bezeichnet. Nun befinden sich Nuten bzw. Zusatznuten sowohl im Grundkörper 75 als auch in der Oberflächenschicht 76. Die Nuten im Grundkörper 75 sind mit 77' bis 77^V bezeichnet und gehen wieder vom Nuteneingang (Fig. 32a) über den Mittelteil (Fig. 32b, Fig. 32c) nach entsprechender Abzweigung in die Endnutenteile 77^{IV}, 77^V (Fig. 32d) allmählich über. Ähnliches gilt für die Nuten 78' bis 78^V in der Oberflächenschicht 76. Auch damit kann der Wärmeübergang entsprechend geregelt werden, wobei entweder durch Anordnung der Nuten im Grundkörper 75 und in der Oberflächenschicht 76 größere Querschnitte für das Medium, insbesondere den Dampf, zur Verfügung gestellt werden können oder in diesen Vorrichtungsteilen 75, 76 geringe Querschnittsschwächungen bei normal geringem Mediumdurchtritt (wie bei den zuvor behandelten Beispielen) in Kauf zu nehmen sind.

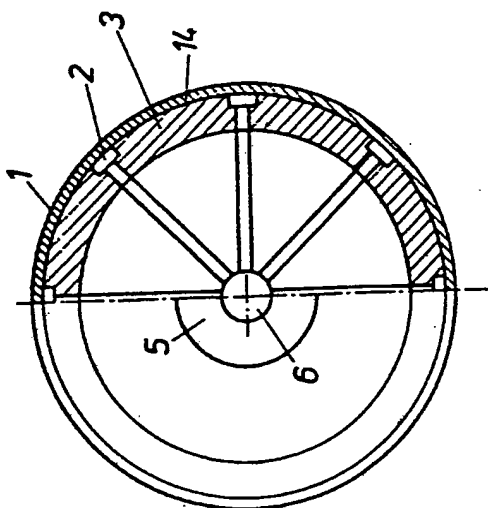
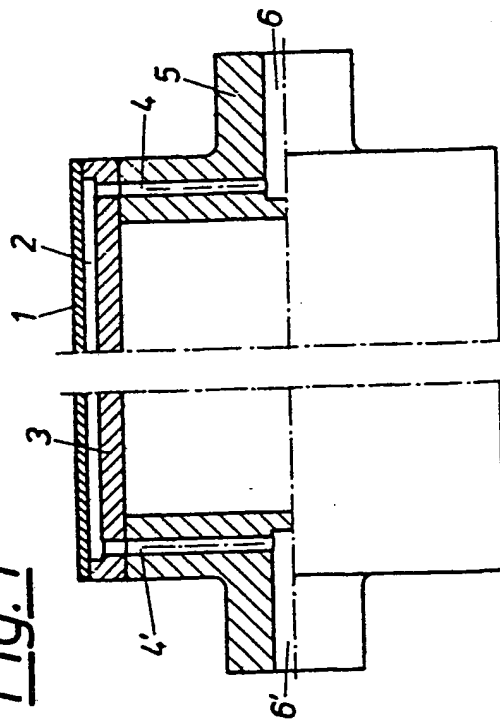
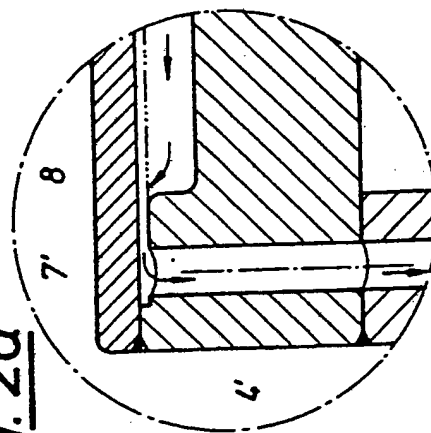
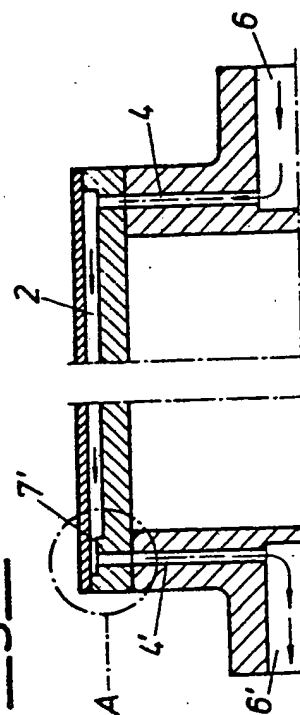
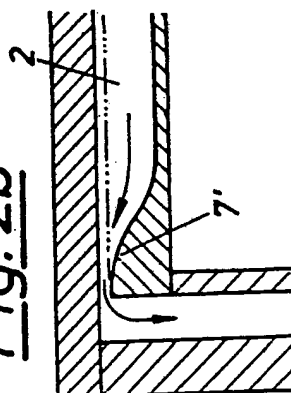
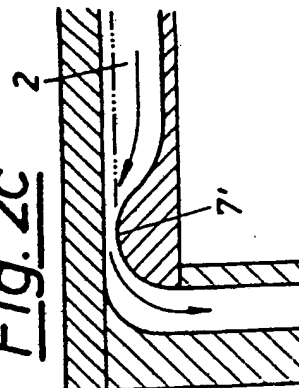
36 1

Nummer:
Int. Cl. 4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

38 19 391
F 28 F 3/12
7. Juni 1988
5. Januar 1989

36

3819391

Fig. 1aFig. 1Fig. 2aFig. 2Fig. 2bFig. 2c

3819391

Fig. 3a

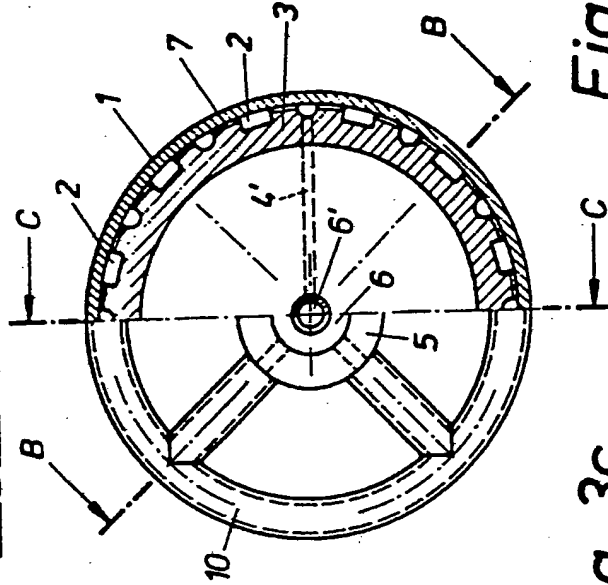


Fig. 3d

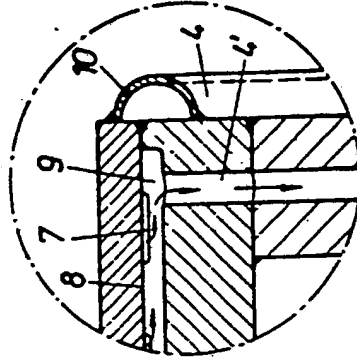


Fig. 3c

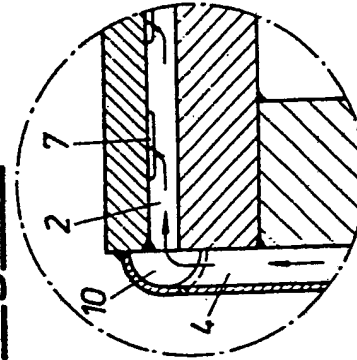


Fig. 3

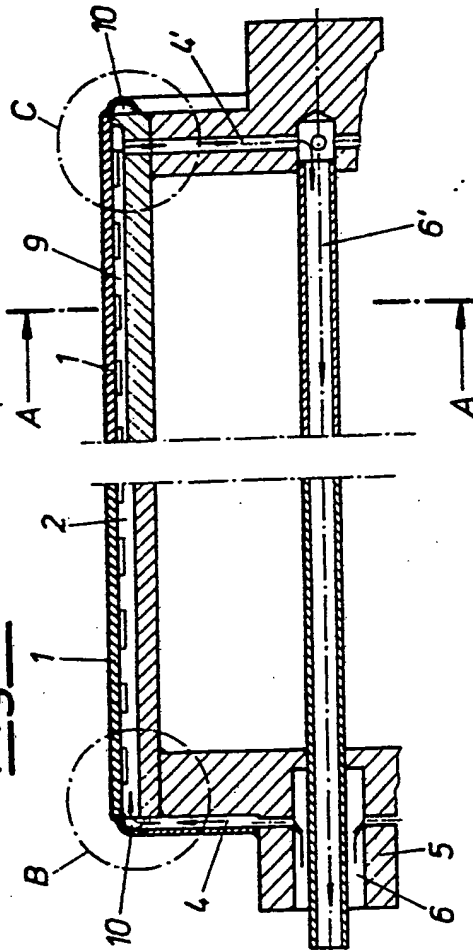


Fig. 3b

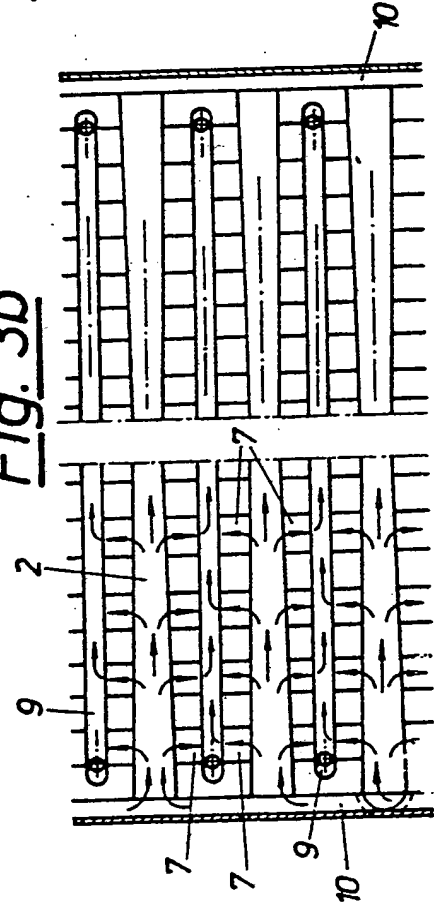
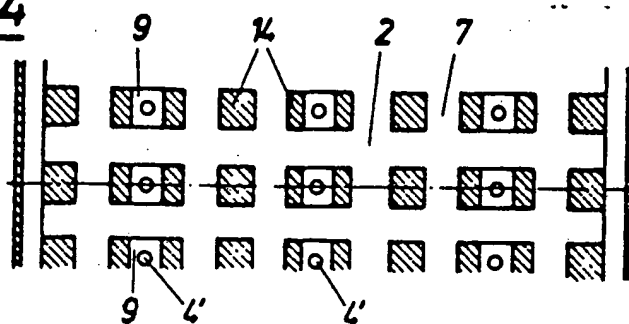


Fig. 4

3819391

38

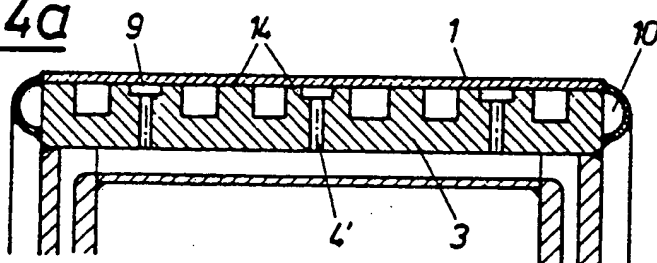
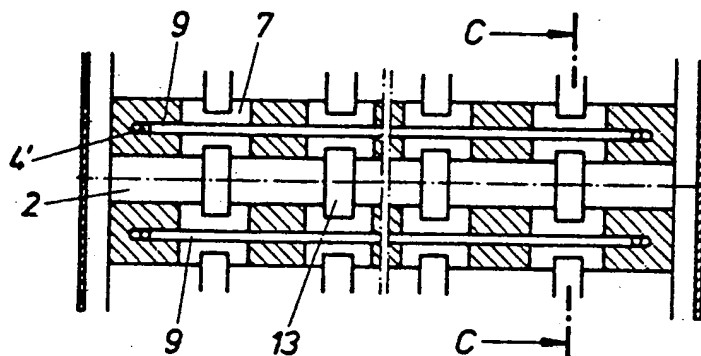
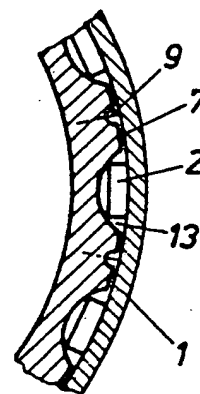
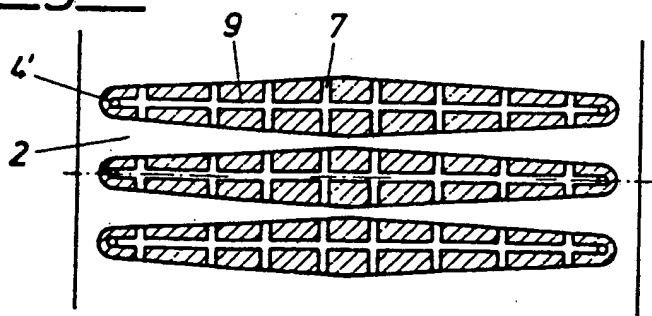
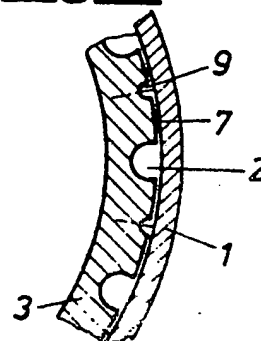
Fig. 4aFig. 5Fig. 5aFig. 6Fig. 7

Fig.: 139: 14

07.06.88

39

3819391

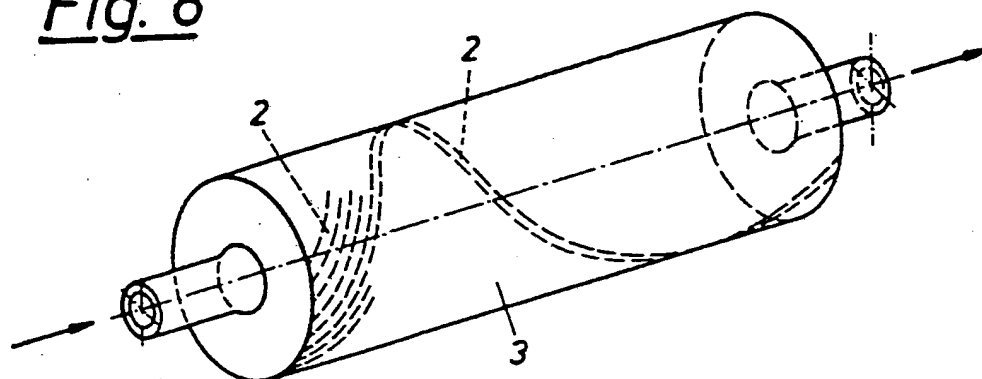
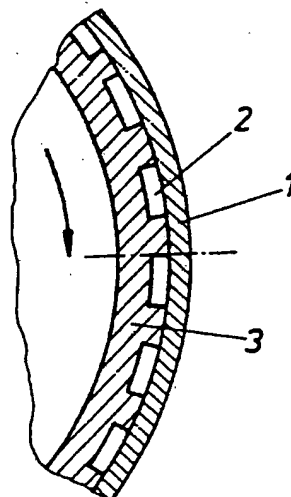
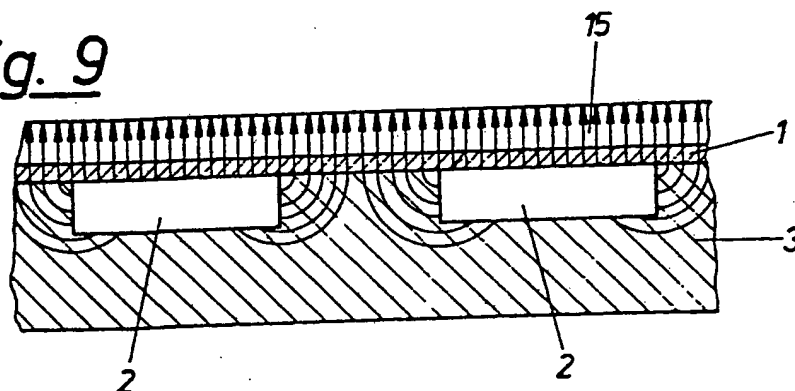
Fig. 8Fig. 8aFig. 9

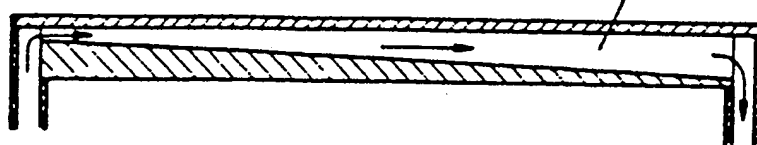
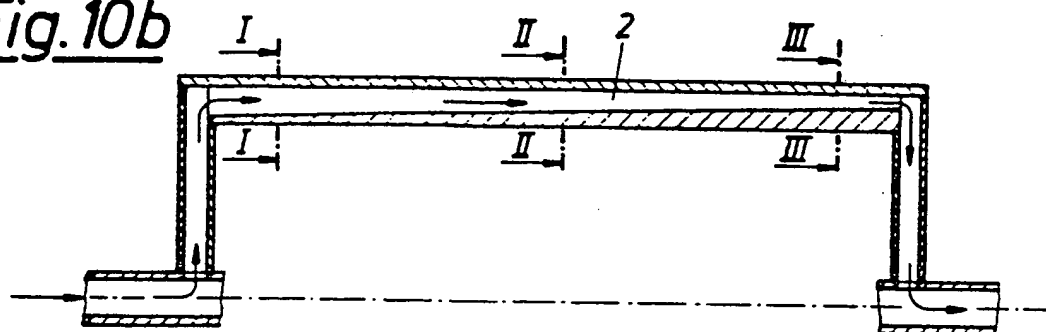
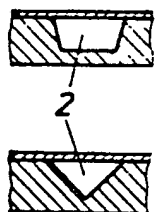
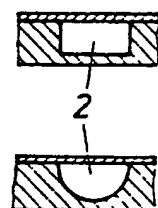
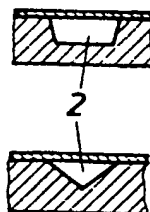
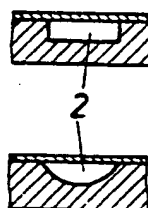
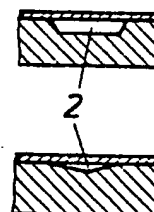
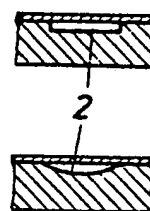
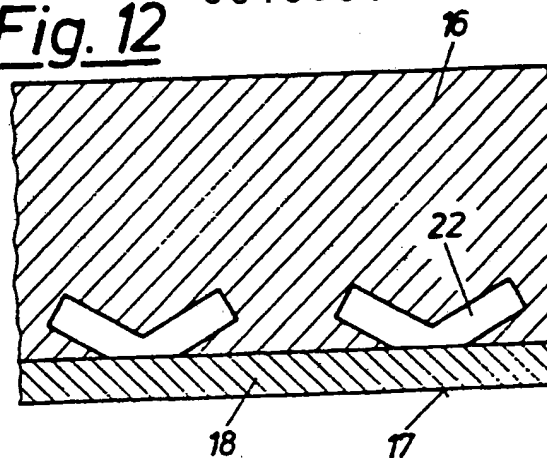
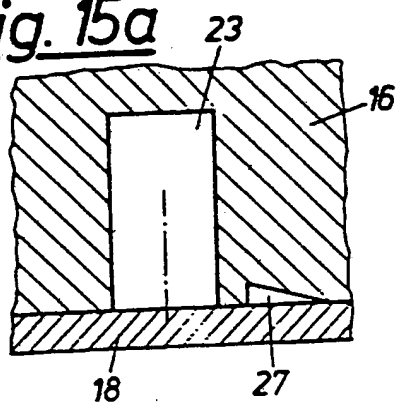
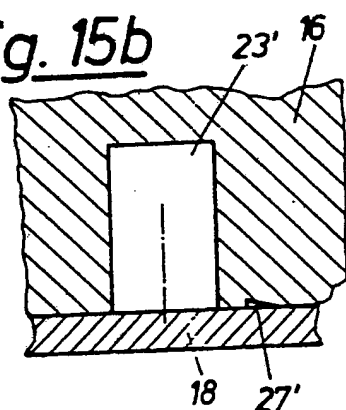
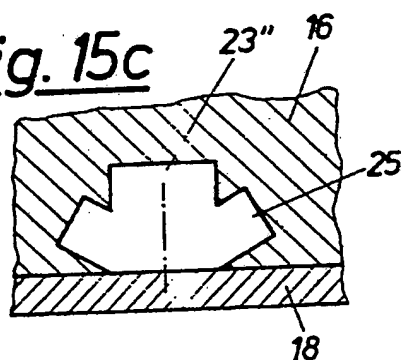
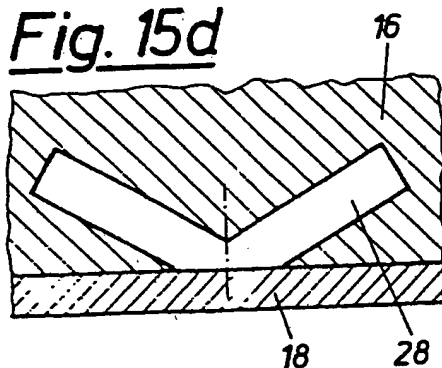
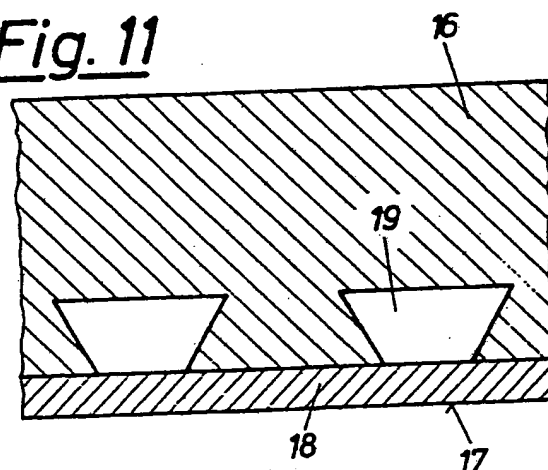
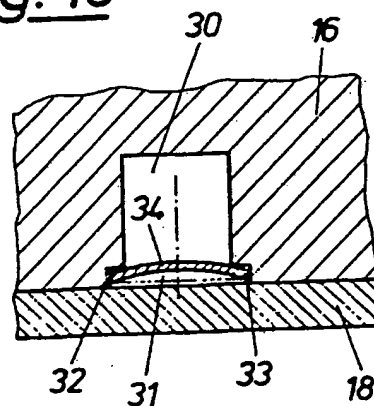
Fig. 10aFig. 10bFig. 10cFig. 10dFig. 10e

Fig. 12

07.05.88

41

3819391

Fig. 12Fig. 15aFig. 15bFig. 15cFig. 15dFig. 11Fig. 16

42

3819391

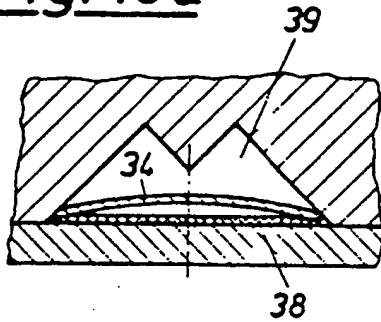
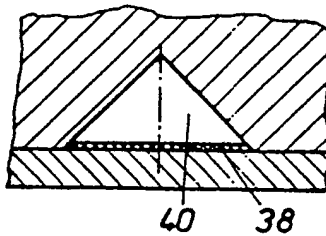
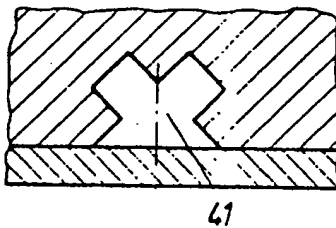
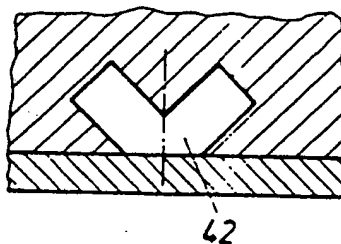
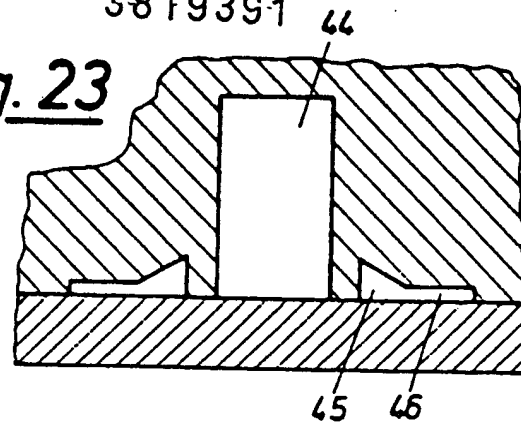
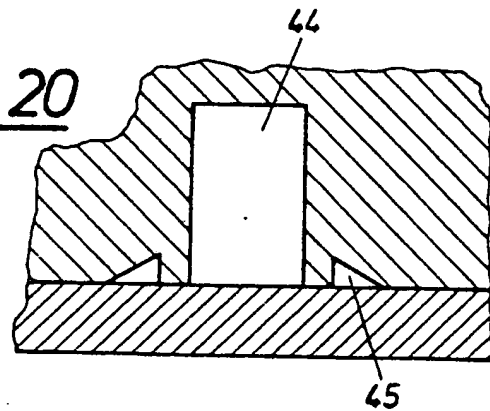
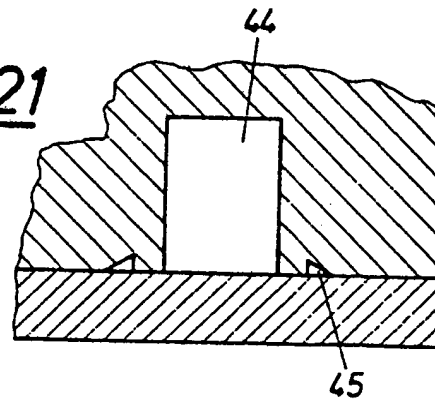
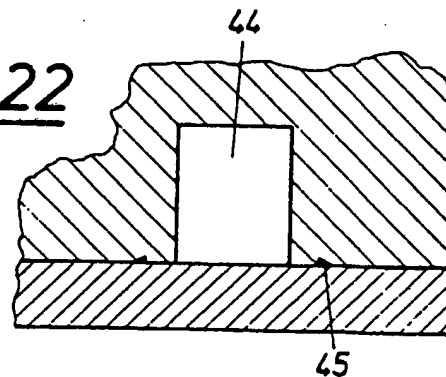
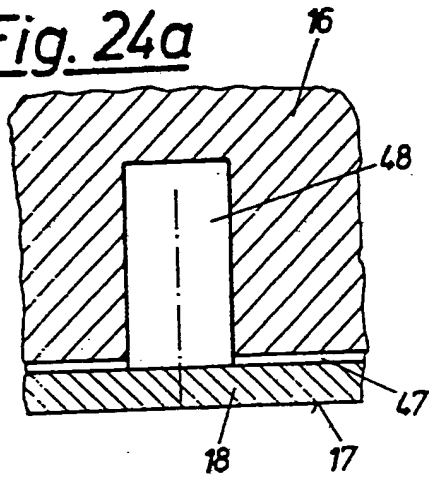
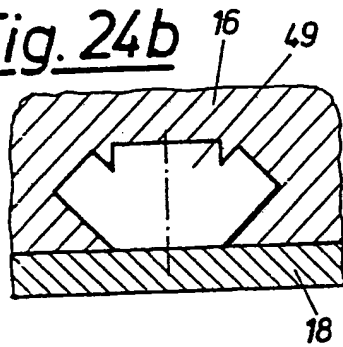
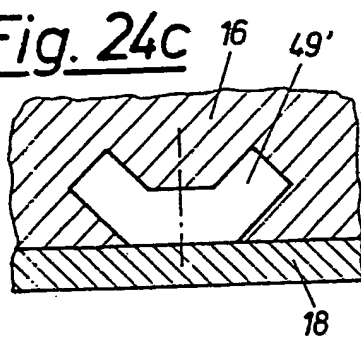
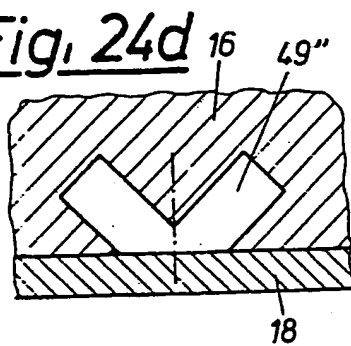
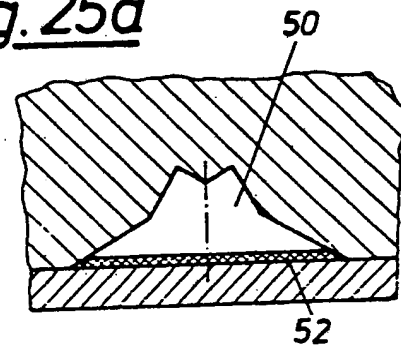
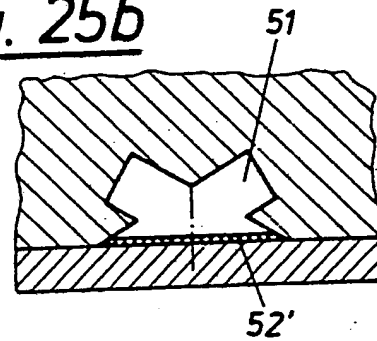
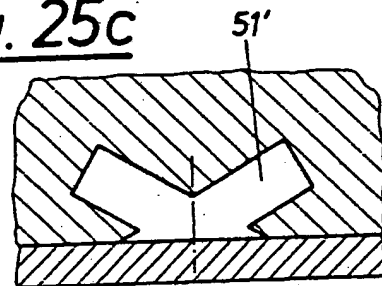
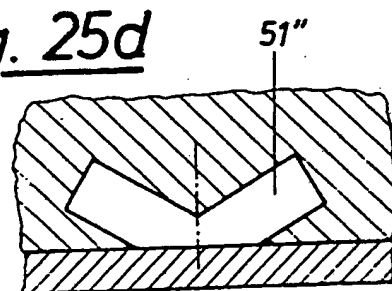
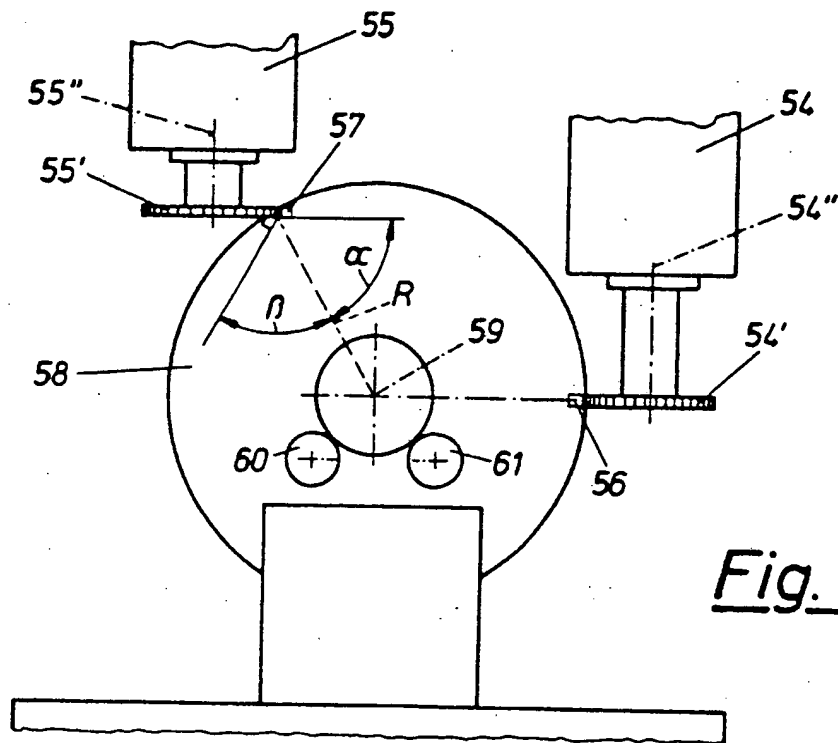
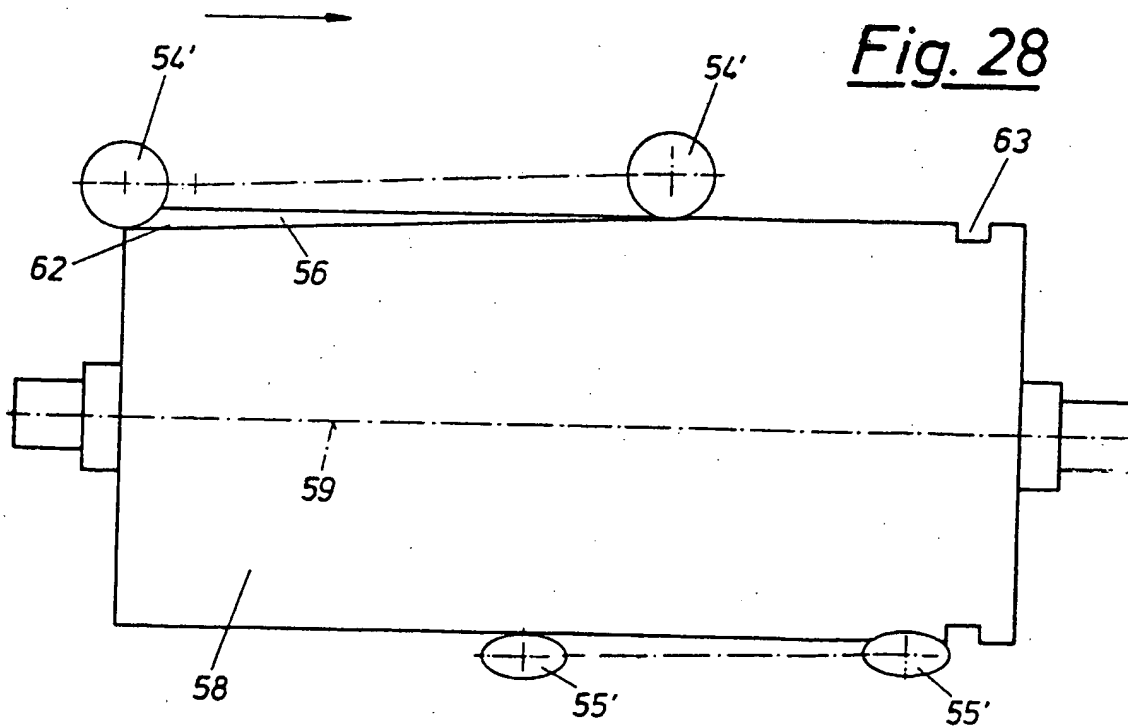
Fig. 18aFig. 18bFig. 18cFig. 18dFig. 23Fig. 20Fig. 21Fig. 22

Fig. 24aFig. 24bFig. 24cFig. 24dFig. 25aFig. 25bFig. 25cFig. 25d

3819391

44

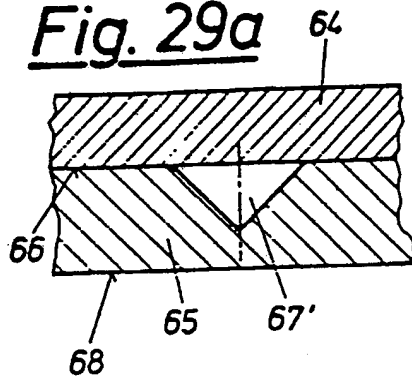
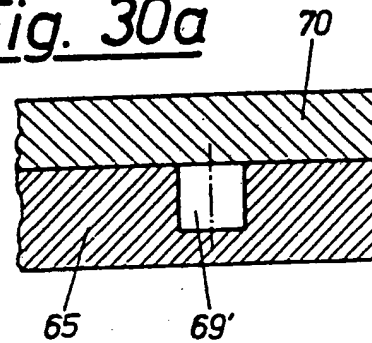
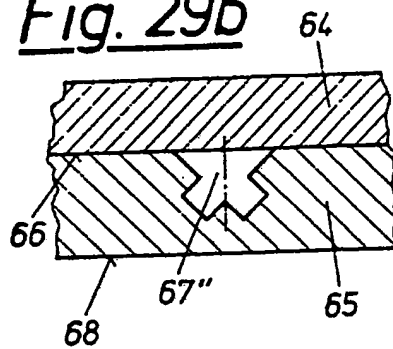
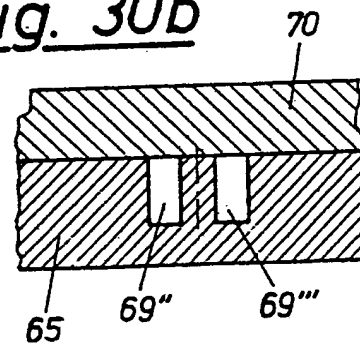
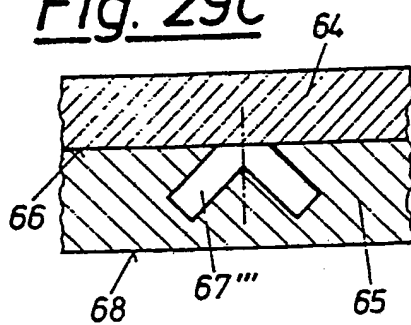
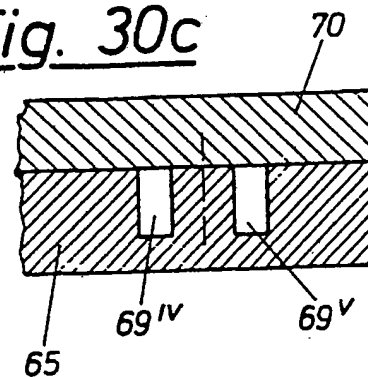
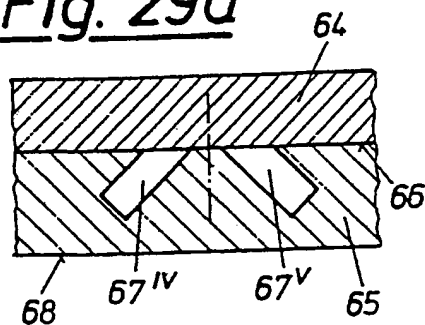
Fig. 27Fig. 28

45:11

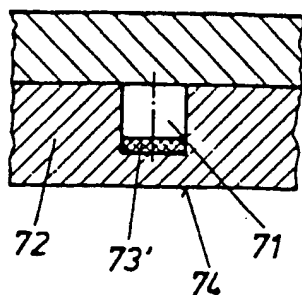
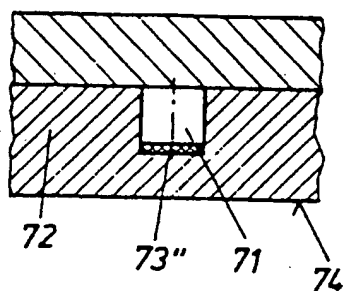
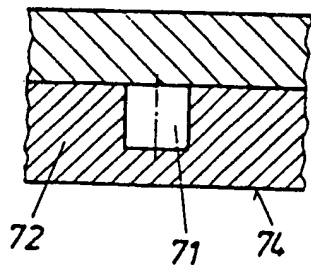
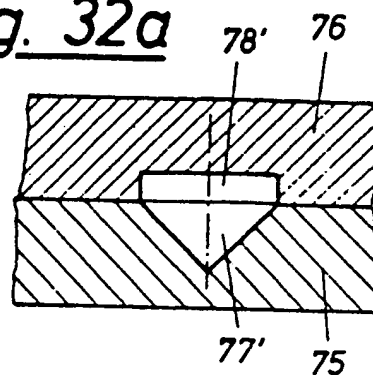
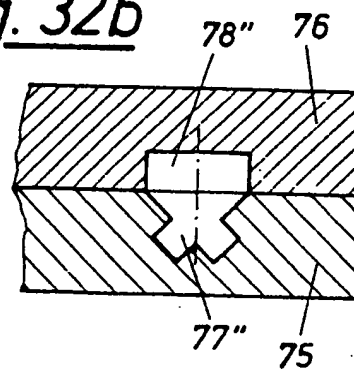
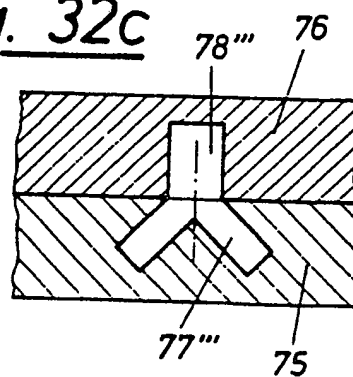
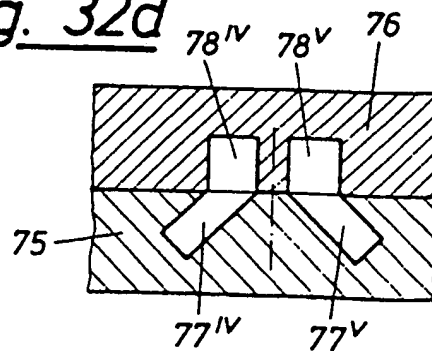
07-08-88

45

3819391

Fig. 29aFig. 30aFig. 29bFig. 30bFig. 29cFig. 30cFig. 29d

3819391

Fig. 31aFig. 31bFig. 31cFig. 32aFig. 32bFig. 32cFig. 32d

46

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.